

Palmira Pečiuliauskienė
Vladas Valentinavičius

Fizika

IX klasės mokytojo knyga





Palmira Pečiuliauskienė
Vladas Valentinavičius

Fizika

IX

klasės mokytojo knyga



ŠVIESA KAUNAS

Pirmasis leidimas 2005

ISBN 5-430-04145-9

Įvadas

Nuo 2002 metų fizikos mokoma pagal atnaujintas *Bendrąsias programas* ir *Išsilavinimo standartus*. Remiantis jais, parengti fizikos vadovėlių VII ir VIII klasei komplektai, kurių kiekvieną sudaro vadovėlis, mokytojo knyga, vienas arba du pratybų sąsiuviniai ir testai.

Nuo 2005 metų keičiasi fizikos mokymo IX klasėje turinys. Atsižvelgiant į tai, parengtas naujas fizikos vadovėlio IX klasei komplektas. Ši mokytojo knyga yra sudedamoji jo dalis. Naudojant šią mokytojo knygą, bus lengviau prisitaikyti prie fizikos turinio pokyčių. Trumpai apžvelkime tuos pokyčius.

IX klasėje fizikos mokymas pradedamas šiluminių reiškinių nagrinėjimu. Naujajame vadovėlyje neliko skyriaus „Šiluminis kūnų plėtimasis“, nes jis buvo perkeltas į VII klasę. Aptarus šiluminius reiškinius, pereinama prie antrosios vadovėlio dalies „Elektros“. IX klasėje moksleiviai nagrinės elektrostatikos pradmenis, nuolatinę elektros srovę, elektros srovę įvairiose terpėse, magnetinį lauką. Elektromagnetinės indukcijos reiškinys bus gvildenamas jau X klasėje.

Ši mokytojo knyga sudaryta laikantis tų pačių didaktinių principų, kaip ir VII, VIII bei X klasės mokytojo knygos. Vienoda ir visų jų struktūra. Knygą sudaro tokie pagrindiniai skyriai:

- gamtamokslinio ugdymo programų naudojimas mokant fizikos IX klasėje;
- bendrojo išsilavinimo standartai pagrindinei mokyklai;
- IX klasės individualiosios fizikos mokymo programos pavyzdys;
- IX klasės fizikos mokymo turinio teminis planavimas;
- dienos pamokų planų struktūros ir turinio metodinis pagrindimas;
- dienos pamokų planų projektai;
- fizikos žinių tikrinimo testų IX klasei atsakymai.

Svarbiausias knygos tikslas – padėti fizikos mokytojui prisitaikyti prie mokymo turinio pokyčių IX klasėje: parengti individualiąsias fizikos mokymo programas, teminius ir dienos pamokų planus. Šį leidinį vadiname ir mokytojo knyga, ir ***mokytojo darbo sąsiuviniu, nes jame palikta vietos mokytojo užrašams ir pateiktų siūlymų korekcijoms***.

Gamtamokslinio ugdymo programų naudojimas mokant fizikos IX klasėje

Gamtamokslinio ugdymo tikslai

Ugdymo procesas prasideda nuo planavimo. Pirmasis jo etapas – individualiųjų programų kūrimas. Sudarant individualiąsias fizikos mokymo programas, iš pradžių reikia gerai išanalizuoti bendrąsias programas, kuriose nurodomi ugdymo tikslai bei uždaviniai, pateikiamos didaktinės nuostatos, taip pat išdėstomas fizikos mokymo turinys. ***Pagrindinis gamtamokslinio ugdymo tikslas, numatytas bendrosiose programose***, – sudaryti sąlygas moksleiviams išsiugdyti gamtamokslinio raštingumo pagrindus. Iš jo išplaukia *kiti gamtamokslinio ugdymo tikslai*:

- padėti patirti pažinimo džiaugsmą, suvokti gamtos įvairovę, vientisumą ir harmoniją, suprasti esmines gamtos mokslų sąvokas bei dėsningumus;
- ugdyti siekimą nuolat mokytis, gebėjimą įvairiais būdais ir iš įvairių šaltinių rinkti gamtamokslinio pobūdžio informaciją, ją analizuoti, kritiškai vertinti, apibendrinti, perteikti kitiems bei taikyti toliau mokantis, profesinėje veikloje ir kasdieniame gyvenime, planuoti gamtotyrinę ir aplinkosauginę veiklą, veikti ir kritiškai vertinti veiklos rezultatus;
- padėti suvokti žmogų kaip biologinę ir socialinę būtybę, suprasti žmogaus vietą ir vaidmenį gamtoje, mokslo, technologijų, gyvenimo lygio ir kultūros tarpusavio ryšį, išsiugdyti gebėjimą numatyti gyvenimo būdo padarinius savo ir kitų žmonių sveikatai bei aplinkai, išsiugdyti atsakomybę už aplinkos išsaugojimą ir aktyviai dalyvauti sprendžiant aplinkos problemas.

Gamtamokslinio ugdymo uždaviniai

Mokant fizikos, ypač svarbūs šie programoje nurodyti ***gamtamokslinio ugdymo uždaviniai***:

• mokyti atpažinti ir klasifikuoti svarbiausius gyvosios ir negyvosios gamtos objektus ir reiškinius, išmokyti pastebėti dėsningumus, suprasti ir taikyti pagrindines gamtos mokslų sąvokas, dėsnius bei teorijas, tikslingai vartoti fizikinių dydžių simbolius ir dimensijas;

• aiškinant organizmų įvairovę, mokyti suprasti pagrindinius gyvybinius procesus, atpažinti pagrindines organizmų grupes ir jų prisitaikymo prie aplinkos reikšmę gyvybės išlikimui;

• mokyti atpažinti įvairias medžiagas, apibūdinti jų naudojimą ir paplitimą gamtoje, klasifikuoti jų savybes, pastebėti medžiagų kitimų dėsningumus;

• tiriant ir analizuojant fizikinius reiškinius, vykstančius gyvojoje ir negyvojoje gamtoje, ugdyti mokslinę pasaulėvoką ir atsakingą požiūrį į aplinką, gamtą, gyvybę;

• mokyti spręsti nesudėtingus praktinius gamtos mokslų uždavinius, pritaikant kitų mokomųjų dalykų žinias bei gebėjimus;

• mokyti kryptingai ir tikslingai ieškoti informacijos įvairiuose šaltiniuose, naudotis informacinių technologijų teikiamomis galimybėmis, surinktą informaciją apibendrinti, ja pasinaudoti, perteikti kitiems;

• mokyti formuluoti hipotezes, planuoti stebėjimus ir bandymus joms patikrinti, apibendrinti gautus duomenis, daryti išvadas, patraukliai pateikti rezultatus, vertinti jų tikslumą ir patikimumą, pastebėti ir ištaisyti klaidas;

• mokyti saugiai naudotis laboratorine įranga ir medžiagomis, buitine technika, aiškinti sveikos gyvensenos pranašumus ir skatinti laikytis jos nuostatų;

• skatinti domėtis gamtos mokslų ir technologijų raida Lietuvoje ir pasaulyje, mūsų šalies prioritetinėmis gamtos mokslų, technikos ir technologijų plėtotės kryptimis, supažindinti su profesijomis, kurioms reikia gamtos mokslų žinių ir gebėjimų;

• aiškinant teigiamus ir neigiamus gamtos mokslų bei technologijų raidos padarinius gamtai ir visuomenės gyvenimui, mokyti taikyti įgytas gamtos mokslų žinias ir gebėjimus sprendžiant įvairias kasdienio gyvenimo, aplinkotyros, aplinkosaugos ir darnaus vystymosi problemas.

Mokant fizikos, svarbu ugdyti vertybines moksleivių nuostatas. Bendrojoje gamtamokslinio ugdymo programoje akcentuojamos šios ***vertybinės moksleivių nuostatos***:

1) iniciatyvumas, veiklumas, kūrybiškumas, atvirumas kaitai, ieškojimams, naujoms idėjoms, poreikis tobulėti;

2) pagarba gyvajai ir negyvajai gamtai, atsakomybė už jos išsaugojimą bei racionalų išteklių naudojimą;

3) rūpinimasis kitais, neabejingumas viskam, kas vyksta šalia, atsakomybė už save, savo veiksmus;

4) savigarba bei pagarba kitiems.

Pagrindinės didaktinės nuostatos

Mokant fizikos IX klasėje, reikia orientuotis į pagrindines didaktines nuostatas, numatytas gamtamokslinio ugdymo programoje. Jos yra tokios pat, kaip ir ankstesniais fizikos mokymo metais:

1) išlaikyti pradėto gamtamokslinio ugdymo tęstinumą ir integralumą;

2) ugdyti kritinį moksleivių mąstymą, gebėjimą taikyti mokslinius gyvosios ir negyvosios gamtos pažinimo metodus, gebėjimą ieškoti, atsirinkti ir vertinti informaciją, pratinti naudotis papildomais informacijos šaltiniais (žinynais, enciklopedijomis, atlasais, duomenų bazėmis, internetu);

3) atsižvelgti į kiekvieno moksleivio individualią patirtį, padėti ją susieti su aptariamomis mokslo sąvokomis ir idėjomis, gilinti turimas žinias ir ugdyti gebėjimus;

4) mokyti moksleivius taikyti įgytas gamtos mokslų žinias ir gebėjimus naujose situacijose (mokantis ir gyvenime);

5) užtikrinti saugią, etišką, praktinę veiklą;

6) ugdyti moksleivių savarankiškumą parenkant įvairias savarankiško darbo formas: stebėjimus, bandymus, modelius (imitacijas), ekskursijas, išvykas, projektus;

7) taikyti aktyviuosius mokymo metodus;

8) puoselėti tinkamą kalbos vartojimą.

Gamtamokslinio ugdymo IX–X klasėje programos turinys

Gamtos tyrimai

Gamtos tyrimo eiga: stebėjimai, hipotezės, informacijos rinkimas ir apibendrinimas, eksperimentai, tyrimų rezultatų apdorojimas ir pateikimas. Svarbiausių veiksnių, veikiančių tiriamą reiškinį, nustatymas ir vertinimas. Dviejų ir daugiau kintamųjų dydžių tarpusavio priklausomybės numatymas ir patikrinimas naudojant žinomas mokslo teorijas ir dėsnius. Dažniausiai vartojami vienetai, simboliai, dimensijos ir jų prasmė.

Fizikiniai reiškiniai (fizika)

Energija ir fizikiniai procesai

Temperatūrų skalės. Medžiagos agregatinės būsenos ir virsmai.

Vidinė kūnų energija ir jos kitimas. Kuro degimo šiluma. Šiluminiai varikliai. Šiluminiai reiškiniai ir ekologinės problemos.

Elektrinis laukas. Elektringosios dalelės. Elektrinė talpa. Kondensatorius. Elektros srovė. Srovės šaltiniai. Srovės stipris, įtampa, varža. Omo dėsnis. Laidininkų jungimo būdai. Elektros srovės darbas ir galia.

Elektros srovė elektrolituose. Srovė dujose. Elektros srovė vakuume. Elektroninis metalų laidumas. Puslaidininkiai. Laidumo priklausomybė nuo temperatūros. Superlaidumas. Elektroninių prietaisų samprata.

Elektros srovės magnetinis laukas. Elektromagnetiniai reiškiniai. Elektros varikliai. Elektromagnetinė indukcija. Generatoriai. Transformatoriai. Žemės magnetinis laukas.

Virpesių kontūras. Elektromagnetiniai virpesiai. Elektromagnetinės bangos. Šiuolaikinės ryšio priemonės.

Šviesa. Šviesos sklidimo dėsniai. Spindulių eiga lęšyje ir prizmėje. Šviesos banginės savybės. Infraraudonieji ir ultravioletiniai spinduliai. Rentgeno spinduliai. Elektromagnetinių bangų skalė. Optiniai prietaisai.

Atomas. Fotonas. Fotoefektas. Branduolio sandara. Radioaktyvumas. Radioaktyviųjų spindulių poveikis. Branduolinis reaktorius. Atominė energetika ir jos alternatyvos Lietuvoje darnaus vystymosi požiūriu.

Žemė ir Visata

Saulės sistema. Žvaigždės. Jų energetika ir evoliucija. Paukščių Tako ir kitos galaktikos. Visata.

Bendrojo išsilavinimo standartai pagrindinei mokyklai

Moksleivių žinių, gebėjimų ir įgūdžių diagnostikai taikomi *bendrojo išsilavinimo standartai*. Jie rodo siekiamus mokymosi vidurinėje mokykloje rezultatus, t. y. nurodo, kokias pagrindines žinias, gebėjimus ir įgūdžius turėtų įgyti kiekvienas (-a) bendrojo lavinimo mokyklos moksleivis (-ė), užbaigęs (-usi) 10 ar 12 metų mokymosi ciklą.

Išsilavinimo standartai pagrindinei mokyklai apibrėžia žinias, gebėjimus ir įgūdžius, kuriuos turėtų įgyti V–VI, VII–VIII, IX–X klasę baigę moksleiviai. Šioje mokytojo knygoje moksleivių gebėjimai, kuriuos jie turi įgyti mokydamiesi fizikos IX klasėje, bendrojo išsilavinimo standartų lentelėje yra pabraukti.

Išsilavinimo standartai

Esminiai gebėjimai	Pasiekimai		
	V–VI klasė	**VII–VIII klasė**	**IX–X klasė**
4. Fizikiniai reiškiniai			
4.1. Judėjimas ir jėgos			
Apibūdinti judėjimą.	4.1.1. Judėjimą apibūdina kaip kūno padėties kitimą kitų kūnų atžvilgiu. 4.1.2. Žino prietaisą (spidometrą), kuriame tiesiogiai galima matyti judančio automobilio greitį. Apskaičiuoja greitį.	4.1.1. Pateikia įvairių rūšių judėjimo (mechaninio, šiluminio) gamtoje pavyzdžių. 4.1.2. Savais žodžiais apibūdina ir vartoja *trajektorijos, kelio, laiko, greičio, vidutinio greičio* ir *pagreičio* sąvokas.	4.1.1. Judėjimą apibūdinančias sąvokas taiko nagrinėdamas šiluminius, elektrinius ir šviesos reiškinius. 4.1.2. Judėjimą apibūdinančių dydžių sąryšius taiko spręsdamas šiluminių, elektrinių ir šviesos reiškinių uždavinius.
Kūnų sąveiką apibūdinti jėga, nusakyti jėgų rūšis.	4.1.3. Kūnų sąveiką apibūdina jėga. 4.1.4. Įvardija jėgų rūšis.	4.1.3. Aiškina, kad sąveika yra abipusė. Apibūdina gravitacijos, tamprumo, trinties jėgas. 4.1.4. Pateikdamas kasdienio gyvenimo pavyzdžių, apibūdina inercijos reiškinį. 4.1.5. Apibūdina kūną veikiančios jėgos, jo masės bei pagreičio sąryšį ir apskaičiuoja šiuos dydžius.	4.1.3. Žinias apie jėgas taiko nagrinėdamas kitas fizikos temas: medžiagos sandarą, mechaninius svyravimus ir kt. 4.1.4. Žinias apie inercijos reiškinį taiko nagrinėdamas mechaninius svyravimus. 4.1.5. Apibūdina elektrinę jėgą ir jos poveikį elektros krūviui. 4.1.6. Nusako magnetinę jėgą ir pateikia jos veikimo pavyzdžių.

Tęsinys

Apibūdinti paprastuosius mechanizmus ir jų naudojimo technikoje privalumus.		4.1.6. Apibūdina paprastuosius mechanizmus: svertą, skridinį, nuožulniąją plokštumą ir jų naudojimo technikoje pranašumus.	4.1.7. Atpažįsta technikoje naudojamus paprastuosius mechanizmus.
Apibūdinti slėgį ir Archimedo jėgą.		4.1.7. Slėgį apibūdina kaip jėgą, veikiančią ploto vienetą. Paaiškina, kuo skiriasi slėgio perdavimas kietaisiais kūnais, skysčiais ir dujomis. 4.1.8. Nusako Paskalio ir Archimedo dėsnius, jų pasireiškimą gamtoje ir taikymą technikoje, aiškindamas hidraulinio preso ir stabdžio, vandentiekio, siurblio veikimą, vandens transportą, oreivystę.	4.1.8. Žinias apie slėgį taiko nagrinėdamas astronomiją, šiluminius ir šviesos reiškinius. 4.1.9. Žinias apie Archimedo jėgą taiko nagrinėdamas šiluminius reiškinius, mechaninius svyravimus.
4.2. Energija ir fizikiniai procesai			
Apibūdinti ir apskaičiuoti mechaninį darbą ir galią, mechanizmo naudingumo koeficientą.		4.2.1. Apibrėžia ir apskaičiuoja mechaninį darbą ir galią.	4.2.1. Žinias apie darbą, galią, naudingumo koeficientą ir jų sąryšius taiko nagrinėdamas kitas fizikos temas.

		4.2.2. Apibūdina ir apskaičiuoja mechanizmo naudingumo koeficientą.	
Pateikti energijos tvermės dėsnio pasireiškimo pavyzdžių gamtoje, buityje ir technikoje, taikyti jį aiškinant energijos virsmus.	4.2.1. Aiškina dažniausiai pasitaikančius energijos virsmus. Pateikia pavyzdžių.	4.2.3. Potencinę energiją apibūdina kaip sąveikos, kinetinę – kaip judėjimo energiją. 4.2.4. Nurodo, kad kinetinė energija gali virsti potencine ir atvirkščiai.	4.2.2. <u>Formuluoja energijos tvermės dėsnį, pateikia šio dėsnio pasireiškimo pavyzdžių gamtoje, buityje ir technikoje, jį taiko aiškindamas įvairius energijos virsmus.</u> 4.2.3. <u>Apibūdina kūnų vidinę energiją, jos kitimo būdus; temperatūrą; šilumos kiekį kaip vidinės energijos pokyčio matą.</u> 4.2.4. <u>Paaiškina šilumos perdavimo būdus.</u> 4.2.5. <u>Aiškina medžiagos būsenos kitimą remdamasis medžiagos molekulių (atomų) modeliu.</u> 4.2.6. <u>Apibūdina savitąsias šilumas.</u> 4.2.7. <u>Išvardija pagrindinius šiluminius variklius, nurodo, kur jie taikomi.</u>
Skirti atsinaujinančiuosius ir neatsinaujinančiuosius energijos išteklius ir apibūdinti gamtai daromą žalą naudojant neatsinaujinančiuosius šaltinius bei pagrįsti energijos išteklių tausojimo būtinybę.	4.2.2. Šilumą įvardija kaip vieną iš energijos rūšių, aiškina šilumos taupymo būtinybę bei pateikia keletą taupymo būdų.	4.2.5. Pateikia elektros energijos šaltinių pavyzdžių, susieja elektros energijos gamybą su aplinkos tarša ir neatsinaujinančiųjų energijos išteklių vartojimu.	4.2.8. <u>Analizuoja šiluminius procesus ir apibūdina šiluminių reiškinių reikšmę ekologijai.</u> 4.2.9. <u>Apibūdina šiluminių variklių naudojimo įtaką aplinkai.</u> 4.2.10. <u>Skiria atsinaujinančiuosius ir neatsinaujinančiuosius energijos išteklius. Apibūdina įvairių elektros energijos gamybos technologijų įtaką aplinkai.</u>

Tęsinys

	4.2.3. Pateikia atsinaujinančiųjų ir neatsinaujinančiųjų energijos išteklių pavyzdžių. Susieja energijos gamybą su aplinkos tarša.	4.2.6. Aiškina elektros energijos taupymo būtinybę ir pateikia keletą taupymo būdų nepabloginant gyvenimo kokybės.	4.2.11. Pagrindžia energijos išteklių tausojimo būtinybę ir pateikia keletą taupymo būdų nepabloginant gyvenimo kokybės.
Apibūdinti elektrinius ir magnetinius reiškinius.	4.2.4. Apibūdina dvi elektros krūvių rūšis bei krūvių sąveiką. 4.2.5. Paaiškina, iš ko sudaryta paprasčiausia elektros grandinė, nurodo, kad medžiagos yra laidininkai ir izoliatoriai, pateikia pavyzdžių. 4.2.6. Apibūdina magneto veikimą.	4.2.7. Paaiškina, kodėl medžiagos yra elektros laidininkai ir izoliatoriai. 4.2.8. Žinias apie elektros krūvių sąveiką taiko nagrinėdamas paprasčiausias elektros grandines. 4.2.9. Nurodo srovės kryptį paprasčiausiose elektros grandinėse. 4.2.10. Apibūdina, kokį poveikį turi elektros srovė.	4.2.12. Apibūdina elektros krūvių sąveiką per elektrinį lauką, paaiškina kūnų įelektrinimą. 4.2.13. Apibūdina srovės stiprį, įtampą, laidininko varžą, aiškina ir taiko Omo dėsnį grandinės daliai. 4.2.14. Apibūdina laidininkų jungimo būdus ir geba apskaičiuoti paprasčiausių elektros grandinių parametrus. 4.2.15. Apibūdina pagrindinius nuolatinės ir kintamosios srovės skirtumus pagal šiuos parametrus: kryptį, stiprį, įtampą. 4.2.16. Aiškina paprasčiausių elektrinių prietaisų veikimą, jais naudojasi atlikdamas elektros grandinių matavimus. 4.2.17. Apibūdina energijos kitimus elektros grandinėse, paaiškina, kaip vartoja elektros energiją paprasčiausi prietaisai. 4.2.18. Paaiškina magnetinio lauko kilmę. Nusako magnetinę jėgą, ją aiškina vartodamas *lauko* sąvoką; apibūdina nuolatinio magneto savybes. Paaiškina elektromagneto veikimą, pateikia jo taikymo pavyzdžių.

Tęsinys

			4.2.19. Apibūdina galimybę indukuoti grandinėje srovę kintant magnetiniam laukui.
Apibūdinti mechanines bangas.	4.2.7. Paaiškina garso vaidmenį žmogaus gyvenime. 4.2.8. Aidą apibūdina kaip atspindėtą garsą. 4.2.9. Apibūdina triukšmo poveikį žmogui.	4.2.11. Apibūdina garso kilmę ir pagrindines jo savybes. 4.2.12. Apibūdina garso sklidimo ypatybes įvairiose terpėse. 4.2.13. Paaiškina garso vaidmenį gamtoje ir technikoje.	4.2.20. Apibūdina mechaninius ir elektrinius periodinius procesus, pateikia pavyzdžių gamtoje ir kasdieniame gyvenime. Apibūdina svyravimus ir bangas aprašančius dydžius (svyravimų amplitudę, periodą, dažnį, bangų sklidimo greitį). 4.2.21. Aiškina energijos pernešimą bangomis, nepernešant medžiagos.
Apibūdinti šviesos reiškinius.	4.2.10. Nurodo svarbiausius šviesos šaltinius. 4.2.11. Apibūdina daikto atvaizdą plokščiajame veidrodyje.	4.2.14. Apibūdina šviesos šaltinius. 4.2.15. Nubrėžia paprasčiausius daiktų atvaizdus plokščiajame veidrodyje. 4.2.16. Apibūdina šešėlių ir pusšešėlių susidarymą. 4.2.17. Aiškina šviesos atspindį ir lūžimą. 4.2.18. Aiškina daiktų spalvas.	4.2.22. Aiškina šviesos tiesiaeigio sklidimo, atspindžio ir lūžimo dėsnius. 4.2.23. Aiškina akies, akinių, lupos veikimą. 4.2.24. Apibūdina bangų interferenciją ir difrakciją. 4.2.25. Išvardija elektromagnetinių bangų rūšis ir apibūdina pagrindines jų savybes. 4.2.26. Apibūdina kvantines šviesos savybes.

4.3. Žemė ir Visata			
Apibūdinti Žemę, jos padėtį ir judėjimą Saulės sistemoje.	4.3.1. Nurodo, kad Žemė turi magnetinį lauką; kompasu nustato pasaulio šalis. 4.3.2. Apibūdina, kaip Žemė juda. 4.3.3. Mėnulį apibūdina kaip Žemės palydovą. Atpažįsta Mėnulio fazes.	4.3.1. Žinias apie šešėlius ir pusšešėlius taiko aiškindamas Saulės ir Mėnulio užtemimus. Paaiškina užtemimų priežastis. 4.3.2. Paaiškina Mėnulio fazių kaitos priežastis.	4.3.1. Apibūdina pagrindinius fizikinius Žemės parametrus. 4.3.2. Apibūdina fizikines Mėnulio sąlygas. 4.3.3. Žvaigždėto dangaus vaizdo kitimą paaiškina Žemės judėjimu.
Bendrais bruožais apibūdinti Saulės sistemą, žvaigždes ir galaktikas.	4.3.4. Saulę įvardija kaip žvaigždę. 4.3.5. Nurodo Saulės sistemos planetas.	4.3.3. Apibūdina, kaip juda Saulės sistemos planetos.	4.3.4. Nusako astronomijos mokslo tyrimo metodus. 4.3.5. Apibūdina atstumų mastelius astronomijoje. 4.3.6. Apibūdina Saulės sistemos planetas. 4.3.7. Apibūdina pagrindines fizikines Saulės charakteristikas. 4.3.8. Apibūdina žvaigždes ir žvaigždynus. 4.3.9. Apibūdina Paukščių Taką ir kitas galaktikas. 4.3.10. Supranta Visatos kilmės problemą.

IX klasės individualioji fizikos mokymo programa

Bendrosios nuostatos

Individualiosios programos kuriamos atsižvelgiant į bendrąsias programas ir išsilavinimo standartus. Taip sudaryta ir ši individualioji fizikos mokymo IX klasėje programa. Jos tikslai ir didaktinės nuostatos atkartoja bendrosios gamtamokslinio ugdymo programos tikslus ir esmines didaktines nuostatas.

Atsižvelgiant į bendrosios gamtamokslinio ugdymo programos tikslus, ***mokant fizikos devintoje klasėje***, galima numatyti šiuos ***ugdymo tikslus***:

- padėti suvokti pasaulio, kuriame gyvename, dėsningumus, fizikos reikšmę kitiems gamtos mokslams, technologijoms bei visuomenės gyvenimui;
- padėti suprasti svarbius fizikinius reiškinius, juos apibūdinančias fizikos sąvokas, fizikinius dydžius ir jų matavimo vienetus;
- mokyti moksleivius fizikinių reiškinių mokslinio pažinimo metodų;
- padėti išmokti spręsti nesudėtingus fizikos uždavinius;
- išmokyti atlikti nesudėtingus bandymus, saugiai naudotis paprasčiausiais matavimo prietaisais;
- mokyti savarankiškai plėsti žinias apie gamtą ir techniką ir sugebėti jas taikyti kasdieninėje savo veikloje;
- ugdyti domėjimąsi fizikos mokslu;
- ugdyti domėjimąsi ekologinėmis problemomis, jų atsiradimo priežastimis ir jų įveikimo būdais.

Ugdymo procesas turi atlikti šias pagrindines funkcijas: mokomąją, auklėjamąją ir lavinamąją. Mokant fizikos, svarbu nepamiršti auklėjamojo ir lavinamojo ugdymo aspekto. Auklėjimo procese moksleiviai supažindinami su dorovės normomis, ugdomos dorovinės jų nuostatos, formuojamas jomis grindžiamas dorinis elgesys. Dorovinių nuostatų ugdymas – ilgalaikis procesas, todėl, mokant fizikos IX klasėje, patariama toliau ugdyti žemesnėse klasėse pradėtas dorovines nuostatas:

- iniciatyvumą, veiklumą, kūrybiškumą, atvirumą kaitai, ieškojimams, naujoms idėjoms, poreikį tobulėti;
- pagarbą gyvajai ir negyvajai gamtai, atsakomybę už jos išsaugojimą bei racionalų išteklių naudojimą;
- rūpinimąsi kitais, neabejingumą viskam, kas vyksta šalia, atsakomybę už save, savo veiksmus;
- savigarbą bei pagarbą kitiems.

Mokymo procese ugdomi bendrieji (universalieji) moksleivių gebėjimai. Gamtamokslinio ugdymo programoje bendruosiuos gebėjimus siūloma skirstyti į komunikacinius, pažintinius bei darbo ir veiklos. Trumpai apžvelkime kiekvieną gebėjimų grupę.

• *Komunikacinius gebėjimus* dar galima suskirstyti į komunikacinius informacinių technologijų ir komunikacinius bendravimo. Komunikaciniai informacinių technologijų gebėjimai – tai mokėjimas, naudojantis informacinėmis technologijomis, įvairiuose šaltiniuose ieškoti informacijos, o surinktą apdoroti. Komunikaciniai bendravimo gebėjimai pasireiškia mokėjimu bendradarbiauti, dirbti drauge, reikšti savo mintis. Šie gebėjimai edukacinėje fizikos praktikoje formuojami taikant naujas technologijas, aktyvaus mokymo metodus: mokymą bendradarbiaujant, darbą grupėmis, probleminį mokymą.

• *Pažintiniai gebėjimai* – moksleivių gebėjimas pastebėti gamtos tarpusavio ryšius, įgytas žinias sieti su praktine patirtimi, numatyti žmogaus veiklos įtaką gamtai.

• *Darbo ir veiklos gebėjimai* – tai mokėjimas saugiai ir kūrybiškai naudotis mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis ir buitiniais prietaisais. Šie gebėjimai pasireiškia savarankiškai atliekant stebėjimus ir bandymus, apibendrinant jų rezultatus.

Individualiosios fizikos programos turinys

1 skyrius. Vidinė kūnų energija ir jos kitimas. Vidinė kūnų energija ir jos kitimas. Šilumos laidumas. Konvekcija. Spinduliavimas. Šilumos kiekis. Kuro degimo šiluma. (*9 pamokos*)

2 skyrius. Medžiagos agregatinės būsenos ir jų kitimas. Medžiagos agregatinės būsenos. Lydymasis. Kietėjimas. Garavimas ir kondensacija. Virimas. (*6 pamokos*)

3 skyrius. Šiluminiai varikliai. Vidaus degimo variklis. Garo turbina. Energijos tvermės dėsnis šiluminiuose procesuose. Šiluminiai reiškiniai ir ekologinės problemos. (*5 pamokos*)

4 skyrius. Elektros srovė. Įelektrinti kūnai ir jų sąveika. Elektrinis laukas. Elektringosios dalelės. Elektros srovė metaluose. Elektroninis metalų laidumas. Elektros srovės šaltiniai. Elektros grandinė. (*6 pamokos*)

5 skyrius. Elektros srovės stipris, įtampa, varža. Srovės stipris, įtampa, varža. Omo dėsnis. (*10 pamokų*)

6 skyrius. Laidininkų jungimo būdai. Nuoseklusis laidininkų jungimas. Lygiagretusis laidininkų jungimas. Mišrusis laidininkų jungimas. (*8 pamokos*)

7 skyrius. Elektros srovės darbas ir galia. Elektros srovės darbas. Elektros srovės galia. (*7 pamokos*)

8 skyrius. Elektros srovė įvairiose terpėse. Elektros srovė elektrolituose. Srovė dujose. Elektros srovė vakuume. Puslaidininkiai. Laidumo priklausomybė nuo temperatūros. Elektroninių prietaisų samprata. (*7 pamokos*)

9 skyrius. Elektromagnetiniai reiškiniai. Elektros srovės magnetinis laukas. Telefonas. Telegrafas. Nuolatiniai magnetai. Žemės magnetinis laukas. Elektros variklis. (*7 pamokos*)

Laboratoriniai darbai

1. Kietojo kūno savitosios šilumos apskaičiavimas.
2. Šilumos kiekių palyginimas maišant šaltą ir karštą vandenį.
3. Elektros srovės stiprio matavimas.
4. Įtampos matavimas įvairiose grandinės dalyse.
5. Nuosekliojo laidininkų jungimo tyrimas.
6. Lygiagrečiojo laidininkų jungimo tyrimas.
7. Elektros lempute tekančios srovės galios ir darbo apskaičiavimas.
8. Elektromagneto surinkimas ir išbandymas.

Pagrindinės žinios ir gebėjimai

Baigdami IX klasės fizikos kursą, moksleiviai turi suprasti ***šias sąvokas***: šiluminis judėjimas, vidinė energija, šilumos laidumas, konvekcija, spinduliavimas, šilumos kiekis, savitoji šiluma, kuro degimo šiluma, lydymasis, kietėjimas, savitoji lydymosi šiluma, lydymosi temperatūra, garavimas, kondensacija, savitoji garavimo šiluma, virimas, virimo temperatūra, šiluminio variklio naudingumo koeficientas, elektringosios dalelės, elektros krūvis, teigiamasis krūvis, neigiamasis krūvis, elektrinis laukas, elektros srovė, srovės stipris, elektrinė įtampa, elektrinė varža, savitoji medžiagos varža, elektros srovės darbas, elektros srovės galia, elektrolizė, elektrolitinė disociacija, savasis puslaidininkių laidumas, priemaišinis puslaidininkių laidumas, akceptoriai, donorai, magnetinis laukas, magnetinio lauko linijos.

Baigdami IX klasės fizikos kursą, moksleiviai turi mokėti ***šiuos dėsnius***:

- energijos tvermės dėsnį;
- Omo dėsnį;
- Džaulio ir Lenco dėsnį.

Baigdami IX klasės fizikos kursą, moksleiviai privalo mokėti ***šių dydžių formules***: šilumos kiekio, kuro degimo šilumos, lydymosi (kietėjimo) šilumos, garavimo (kondensacijos) šilumos, elektros srovės stiprio, elektrinės įtampos, laidininko elektrinės varžos, elektros srovės darbo, elektros srovės galios, be to, elektros srovės stiprio, įtampos ir pilnutinės grandinės varžos, kai laidininkai sujungti nuosekliai ir kai lygiagrečiai.

Baigdami IX klasės fizikos kursą, moksleiviai privalo įgyti ***šių gebėjimų***:

• taikyti pagrindinius molekulinės kinetinės ir elektroninės teorijos teiginius, aiškindami šiluminį judėjimą, vidinę energiją, vidinės energijos kitimą kintant kūno temperatūrai, konvekciją, skysčių ir dujų šilumos laidumą, kietųjų kūnų lydymąsi, skysčių garavimą, garuojančių skysčių vėsimą, medžiagos agregatinių būsenų kitimą, susiliečiančių kūnų įsielektrinimą, laidininkų ir dielektrikų egzistavimą, elektros srovę metaluose, elektrolitų tirpaluose, dujose ir puslaidininkiuose, elektrinę varžą, laidininko įšilimą nuo elektros srovės;

• paaiškinti šių modelių ir prietaisų konstrukciją bei mokėti jais naudotis: vidaus degimo variklio ir garo turbinos, elektrinių šildymo prietaisų, lydžiųjų saugiklių;

• paaiškinti šių prietaisų konstrukciją ir mokėti jais naudotis: kalorimetro, termometro, ampermetro, reostato, voltmetro;

• braižyti elektroskopo ir galvaninio elemento konstrukcijos schemą, elektros grandinės schemą, pagal ją sujungti grandinę;

• braižyti ir aiškinti temperatūros priklausomybės nuo lydymosi ir virimo laiko grafiką;

• spręsti vieno dviejų veiksmų uždavinius, naudodami reikiamus dydžius ir formules;

• atlikti kokybines užduotis.

IX klasės fizikos mokymo turinio teminis planavimas

Sudarant fizikos mokymo turinio teminį planą, reikia atsižvelgti į bendrojo lavinimo mokyklos mokymo planus. Juose numatyta fizikos mokymui IX klasėje skirti dvi pamokas per savaitę. Kadangi IX klasėje moksleiviai mokosi 34 savaites, tai per visus mokslo metus susidaro 68 fizikos pamokos.

Bendrojo lavinimo mokyklos planuose numatytos moksleivių atostogos: rudens, žiemos ir pavasario. Rudenį ir pavasarį moksleiviai atostogauja po vieną savaitę, žiemą – dvi savaites. Rudens atostogos paprastai skiriamos pirmąją lapkričio savaitę, o pavasario atostogų metas priklauso nuo šv. Velykų datos – kovo arba balandžio mėnesį. Žiemos atostogų laikas yra pastovus – nuo gruodžio 24 d. iki sausio 8 d.

Siūlomame teminiame plane IX klasės fizikos mokymo turinys numatytas 68 pamokoms. Atskiriems fizikos skyriams nagrinėti pamokos skirstomos taip:

- Šiluminis judėjimas. Vidinė energija – 9 pamokos.
- Medžiagos agregatinių būsenų kitimas – 6 pamokos.
- Šiluminiai varikliai – 5 pamokos.
- Elektros srovė – 6 pamokos.
- Elektros srovės stipris, įtampa, varža – 10 pamokų.
- Laidininkų jungimo būdai – 8 pamokos.
- Elektros srovės darbas ir galia – 7 pamokos.
- Elektros srovė įvairiose terpėse – 7 pamokos.
- Elektromagnetiniai reiškiniai – 7 pamokos.
- Viso kurso apibendrinimas – 1 pamoka.

Kaip ir anksčiau leistose mokytojo knygose, IX klasės fizikos kurso teminis planas pateikiamas lentele. Pirmajame jos stulpelyje „Pamokos laikas“ nurodomas kalendorinis, t. y. savaitinis, fizikos mokymosi laikas. Kiekvieną mėnesį moksleiviai mokosi apytiksliai keturias savaites. Tačiau yra ir išimčių: lapkričio, gruodžio, sausio ir balandžio mėnesį mokymuisi lieka mažiau savaičių, mat tuo metu moksleiviams būna atostogos.

Antrajame lentelės stulpelyje pateikiamas nagrinėjamo vadovėlio skyriaus numeris. Kadangi IX klasės fizikos turinį sudaro devyni skyriai, tai tiek jų yra ir antrajame lentelės stulpelyje. Skyriaus pabaigą žymi horizontali linija.

Trečiajame lentelės stulpelyje nurodomas nagrinėjamo skyriaus pamokos numeris. Kiekvieno skyriaus pamokos numeruojamos iš naujo, t. y. pradedant nuo vieneto.

Ketvirtajame lentelės stulpelyje pateikiami nagrinėjamų fizikos temų pavadinimai. Jie arba sutampa su vadovėlio skyrelių pavadinimais, arba jungia keletą vadovėlio skyrelių pavadinimų. Šiame stulpelyje taip pat nurodomos pamokos, kurias mokytojai gali skirti uždaviniams spręsti, medžiagai apibendrinti, laboratoriniams ir kontroliniams darbams.

IX klasės fizikos mokymo turinio teminis planas

Pamokos laikas	Skyriaus Nr.	Pamokos Nr.	Pamokos pavadinimas
Rugs. 1 sav.	1	1	1.1. Šiluminis judėjimas. Vidinė energija. Jos kitimo būdai
Rugs. 1 sav.	1	2	1.2. Vidinės kūnų energijos kitimas atliekant darbą. Šilumos laidumas
Rugs. 2 sav.	1	3	1.3. Konvekcija. Šiluminis spinduliavimas
Rugs. 2 sav.	1	4	1.4. Šilumos kiekis
Rugs. 3 sav.	1	5	1.5. Šilumos kiekio apskaičiavimas. Laboratorinis darbas „Kietojo kūno savitosios šilumos apskaičiavimas“
Rugs. 3 sav.	1	6	1.6. Kuro degimo šiluma. Uždavinių sprendimas
Rugs. 4 sav.	1	7	1.7. Uždavinių sprendimas
Rugs. 4 sav.	1	8	1.8. Apibendrinimas
Spal. 1 sav.	1	9	1.9. Kontrolinis darbas
Spal. 1 sav.	2	1	2.1. Medžiagos agregatinės būsenos. Lydymasis
Spal. 2 sav.	2	2	2.2. Kietėjimas
Spal. 2 sav.	2	3	2.3. Garavimas ir kondensacija
Spal. 3 sav.	2	4	2.4. Virimas
Spal. 3 sav.	2	5	2.5. Uždavinių sprendimas
Spal. 4 sav.	2	6	2.6. Apibendrinimas
Spal. 4 sav.	3	1	3.1. Vidaus degimo variklis. Garo turbina

Pamokos laikas	**Skyriaus Nr.**	**Pamokos Nr.**	**Pamokos pavadinimas**
Spal. 5 sav.	3	2	3.2. Energijos tvermės dėsnis šiluminiuose procesuose. Šiluminiai reiškiniai ir ekologinės problemos
Lapkr. 2 sav.	3	3	3.3. Laboratorinis darbas „Šilumos kiekių palyginimas maišant šaltą ir karštą vandenį“
Lapkr. 2 sav.	3	4	3.4. Apibendrinimas
Lapkr. 3 sav.	3	5	3.5. Kontrolinis darbas
Lapkr. 3 sav.	4	1	4.1. Įelektrinti kūnai ir jų sąveika
Lapkr. 4 sav.	4	2	4.2. Elektrinis laukas
Lapkr. 4 sav.	4	3	4.3. Kūnų įelektrinimo aiškinimas
Gruod. 1 sav.	4	4	4.4. Elektros srovė metaluose
Gruod. 1 sav.	4	5	4.5. Elektros srovės šaltiniai. Elektros grandinė
Gruod. 2 sav.	4	6	4.6. Apibendrinimas. Savarankiškas darbas
Gruod. 2 sav.	5	1	5.1. Elektros srovės stipris
Gruod. 3 sav.	5	2	5.2. Laboratorinis darbas „Elektros srovės stiprio matavimas“
Gruod. 3 sav.	5	3	5.3. Elektrinė įtampa
Saus. 2 sav.	5	4	5.4. Laboratorinis darbas „Įtampos matavimas įvairiose grandinės dalyse“
Saus. 2 sav.	5	5	5.5. Laidininko elektrinė varža
Saus. 3 sav.	5	6	5.6. Laidininko varžos apskaičiavimas. Reostatai
Saus. 3 sav.	5	7	5.7. Omo dėsnis grandinės daliai
Saus. 4 sav.	5	8	5.8. Uždavinių sprendimas
Saus. 4 sav.	5	9	5.9. Apibendrinimas
Vasar. 1 sav.	5	10	5.10. Kontrolinis darbas
Vasar. 1 sav.	6	1	6.1. Nuoseklusis laidininkų jungimas
Vasar. 2 sav.	6	2	6.2. Laboratorinis darbas „Nuosekliojo laidininkų jungimo tyrimas“
Vasar. 2 sav.	6	3	6.3. Lygiagretusis laidininkų jungimas
Vasar. 3 sav.	6	4	6.4. Laboratorinis darbas „Lygiagrečiojo laidininkų jungimo tyrimas“

Pamokos laikas	Skyriaus Nr.	Pamokos Nr.	Pamokos pavadinimas
Vasar. 3 sav.	6	5	6.5. Mišrusis laidininkų jungimas
Vasar. 4 sav.	6	6	6.6. Uždavinių sprendimas
Vasar. 4 sav.	6	7	6.7. Apibendrinimas
Kovo 1 sav.	6	8	6.8. Kontrolinis darbas
Kovo 1 sav.	7	1	7.1. Elektros srovės darbas
Kovo 2 sav.	7	2	7.2. Elektros srovės galia
Kovo 2 sav.	7	3	7.3. Laboratorinis darbas „Elektros lempute tekančios srovės galios ir darbo apskaičiavimas“
Kovo 3 sav.	7	4	7.4. Paprasčiausi elektriniai prietaisai. Saugikliai
Kovo 3 sav.	7	5	7.5. Elektros poveikis žmogaus organizmui
Baland. 1 sav.	7	6	7.6. Apibendrinimas
Baland. 1 sav.	7	7	7.7. Kontrolinis darbas
Baland. 2 sav.	8	1	8.1. Elektros srovė skysčiuose
Baland. 2 sav.	8	2	8.2. Elektros srovė dujose
Baland. 3 sav.	8	3	8.3. Elektros srovė vakuume
Baland. 3 sav.	8	4	8.4. Elektroninis vamzdis
Baland. 4 sav.	8	5	8.5. Elektros srovė puslaidininkiuose. Puslaidininkių laidumas
Baland. 4 sav.	8	6	8.6. Elektros srovė puslaidininkiuose. Puslaidininkių sandūra
Baland. 5 sav.	8	7	8.7. Apibendrinimas
Geg. 1 sav.	9	1	9.1. Elektros srovės magnetinis laukas
Geg. 1 sav.	9	2	9.2. Laboratorinis darbas „Elektromagneto surinkimas ir išbandymas“
Geg. 2 sav.	9	3	9.3. Telegrafas. Telefonas
Geg. 2 sav.	9	4	9.4. Nuolatiniai magnetai. Žemės magnetinis laukas
Geg. 3 sav.	9	5	9.5. Elektros variklis
Geg. 3 sav.	9	6	9.6. Apibendrinimas
Geg. 4 sav.	9	7	9.7. Kontrolinis darbas
Geg. 4 sav.			Apibendrinimas

Dienos pamokų planų struktūros ir turinio metodinis pagrindimas

Rengdamasis pamokai, mokytojas paprastai sudaro jos planą. Edukacinėje praktikoje sukaupta daug dienos pamokų planų rengimo modelių, sąlygotų mokomojo dalyko specifikos, mokytojo didaktinių nuostatų, mokyklos tradicijų. Vieni mokytojai pirmenybę teikia veiklai, kiti – mokymo turiniui.

Šioje mokytojo knygoje siūlomi pamokų planų projektai, kuriuose prioritetai teikiami mokymo turiniui. Kitaip tariant, pamokų planai sudaryti akcentuojant perteikiamą mokymo turinį bei atskleidžiant svarbiausias jo dalis. Panašių nuostatų buvo laikomasi ir rengiant septintos [6]* bei aštuntos klasės [7] pamokų planus.

Fizikos pamokas pagal jų didaktinius tikslus galima suskirstyti į tokius tipus:

- naujos mokomosios medžiagos perteikimo;
- žinių įtvirtinimo ir apibendrinimo;
- gebėjimų bei įgūdžių formavimo;
- žinių tikrinimo.

Šiame leidinyje rasite detalių naujos medžiagos perteikimo, gebėjimų bei įgūdžių formavimo ir žinių tikrinimo pamokų planų projektų. Suprantama, kad žinių apibendrinimo, gebėjimų bei įgūdžių formavimo pamokų turinį lemia moksleivių mokymosi motyvacija, pažintinės galimybės, įgytos žinios, gebėjimai ir įgūdžiai.

Knygoje pateikiami dienos pamokų planų projektai sudaryti tokiu nuoseklumu:

- pamokos numeris ir pavadinimas;
- pamokos tikslai;
- orientaciniai frontaliosios apklausos teiginiai;
- probleminis įvadas;
- naujos mokomosios medžiagos turinys;
- apibendrinimas;

* Laužtiniuose skliaustuose nurodytas naudotos literatūros sąrašo, pateikiamo šios knygos pabaigoje, eilės numeris.

- namų darbų užduotys;
- demonstravimas.

Trumpai paaiškinsime kiekvieną dienos pamokų planų projekto struktūrinį elementą.

Tikslų formulavimas*

Pamokos planavimas prasideda nuo jos tikslų numatymo. Pamokos plane mokytojas formuluoja konkrečios pamokos tikslus. Jų sudarymo problema yra labai aktuali mokyklų reformos sąlygomis ir plačiai nagrinėjama. Mokymo tikslų formulavimas yra viena didžiausių planavimo problemų, mat reikia numatyti ir aiškiai išdėstyti ne tik mokymo turinio elementus, bet ir priemones bei būdus reikiamam rezultatui pasiekti. Mokytojui derėtų žinoti, kad Lietuvos bendrojo lavinimo mokykloje standartizuojami tik tolimieji ir vidutiniai tikslai, tuo tarpu tiesioginiai, smulkūs, paliekami mokyklos bei mokytojo, planuojančio mokymo procesą, kompetencijai.

Pagal dalykinį požymį tikslai skirstomi į:

- bendruosius;
- dalykinius.

Bendrieji tikslai dažniausiai būna vidutinių ir tiesioginių tikslų lygio. Jais apibūdinami bendrieji gebėjimai, reikalingi veiklai apskritai. Šiems gebėjimams įgyti mokymo programose specialių mokomųjų dalykų nenumatoma. Bendrieji tikslai gali būti labai įvairūs, tačiau dažniausiai orientuojami į asmenybės kaitą. Bendruosius gebėjimus galima suskirstyti į tris grupes:

- socialinius gebėjimus: komunikabilumą, tolerantiškumą, praktiškumą, korektiškumą ir kt.;
- asmeninius gebėjimus: tikslumą, atsakingumą, kruopštumą, pareigingumą ir kt.;
- formalius gebėjimus: analitinį mąstymą, sisteminį mąstymą, kūrybiškumą, susitelkimą ir pan.

Dalykiniai tikslai atspindi tai, ką moksleiviai turėtų išmokti (turinys) arba įgusti daryti (elgesys). Šie tikslai išskiriami trijose srityse: kognityviojoje, psichomotorinėje ir afektinėje, todėl skirstomi į:

- kognityviosios srities tikslus;
- psichomotorinės srities tikslus;
- afektinės srities tikslus.

Mokytojo knygoje, pateikdami dienos pamokų planų projektus, kėlėme tik kognityvius tikslus. Manome, kad fizikos pamokoms aktualūs ir afektiniai, ir netgi psichomotoriniai tikslai, tačiau jie labai pareina nuo konkrečios mokymo aplinkos, todėl šiuos tikslus geriausia gali numatyti pats mokytojas. Šiame leidinyje į tai atsižvelgiama – dienos planų projektuose palikta vietos pamokos tikslams papildyti.

---

* Toliau pateikiamos metodinės rekomendacijos pamokos tikslų formulavimui tokios pat kaip VII klasės fizikos mokytojo knygoje.

Pamokos pradžia

Ji turėtų trukti 2–3 minutes. Per šį laiką rekomenduojama priminti svarbesnius fizikos kurso klausimus, parengti moksleivius protiniam darbui, naujai medžiagai suvokti. Tai gali būti trumpos matematinės pratybos, susijusios su naujos mokomosios medžiagos turiniu, fizikos diktantas, frontalioji apklausa ir pan. Pasirinkęs frontaliąją apklausą, mokytojas galėtų pasinaudoti orientaciniais jos teiginiais, pateikiamais dienos pamokų planų projektuose.

Naujos mokomosios medžiagos mokymasis

Sudarydami dienos pamokų planų projektus, laikėmės tam tikrų psichologinių nuostatų – rėmėmės etapine žinių įgijimo bei įvaldymo teorija. Anot jos, žinios įvaldomos šiais etapais:

- motyvacija mokytis;
- suvokimu;
- mąstymu;
- supratimu;
- įsiminimu.

Žinių įvaldymas prasideda nuo teigiamos mokymosi motyvacijos formavimo/si. Tai vienas svarbiausių pamokos etapų. Teigiamą mokymosi motyvaciją skatina probleminės mokymo/si situacijos. Dar F. A. Dystervegas (*F. A. Diesterweg*) yra pasakęs, kad „blogas mokytojas tiesą paskelbia pats, o geras moko ją surasti". Šių dienų konstruktyviojo mokymo šalininkai grįžo prie šios nuostatos ir labai taikliai nusako konstruktyviojo mokymo modelio esmę: mokytis – tai atrasti. Tokį mokymo modelį lemia probleminės situacijos.

Šiame leidinyje pateikiamas probleminių situacijų turinys yra rekomendacinio pobūdžio. Problemą galima iškelti ir kitaip: pateikus pavyzdį, atlikus bandymą ir pan.

Pedagoginiu požiūriu probleminė situacija susidaro tada, kai moksleivis, remdamasis anksčiau įgytomis žiniomis, negali paaiškinti naujų nagrinėjamų reiškinių. Problema – tai užduotis, kurios sprendimo rezultato moksleiviai iš anksto nežino, bet turi pakankamai žinių ir įgūdžių, kad galėtų rasti sprendimo būdą ir atsakymą.

Mokymo procese mokytojas gali sudaryti įvairias problemines situacijas, tačiau visos jos skirstomos į šešias grupes:

1) netikėtumo situacija (susidaro tada, kai nagrinėjami reiškiniai, išvados ar faktai kelia moksleiviams nuostabą, atrodo neįprasti);

2) konfliktinė situacija (kyla nagrinėjant skirtingus požiūrius, taip pat dėsningumus, pasireiškiančius skirtingomis sąlygomis);

3) spėjimo situacija (susidaro tada, kai, remiantis vienu reiškiniu, spėjama, kad gali vykti kitas reiškinys, kuriam būdingi panašūs dėsningumai);

4) neigimo situacija (atsiranda įrodinėjant kokios nors idėjos ar teiginio nepagrįstumą);

5) neatitikimo situacija (kyla, kai moksleivių patirtis prieštarauja mokslo dėsniams);

6) neapibrėžtumo situacija (sudaroma, kai nepakanka duomenų vienareikšmiškam atsakymui gauti).

Kiekvienoje iš minėtų probleminių situacijų galima išskirti tokius probleminio mokymo etapus:

- problemos sprendimo plano (sisteminio–analitinio–algoritminio arba euristinio) sudarymas;
- hipotezių kėlimas ir pagrindimas (sprendimo idėjų, principų numatymas, racionalus jų pagrindimas);
- hipotezių įrodymas, tezių argumentavimas;
- problemos sprendimo patikrinimas, siejimas su praktika;
- sprendimo proceso pakartojimas ir analizė.

Akivaizdu, kad probleminį mokymą lemia mokomojo dalyko specifika, mokytojo pedagoginiai gebėjimai ir dalykinis pasirengimas. Probleminiam mokymui sugaištama daugiau laiko, todėl jį rekomenduojama taikyti aiškinant svarbiausias temos idėjas, apibendrinant mokomąją medžiagą, integruojant kelių mokomųjų dalykų žinias.

Ieškoti naujų nagrinėjamų reiškinių aspektų, taiklesnių, tobulesnių sprendimų skatina euristiniai mokymo metodai. Taikydamas euristinį metodą, mokytojas pirma turi sukelti moksleiviams abejones teikiamų žinių tikrumu, paskui sužadinti norą ieškoti atsakymų į klausimus, teisingų sprendimų. Edukacinėje mokyklų praktikoje euristinio pokalbio metodui taikomi šie reikalavimai:

- klausimų kėlimas;
- atsakymų į žinomus klausimus apibūdinimas;
- atsakymų klaidingumo, vienpusiškumo atskleidimas;
- situacijų, akcentuojančių naujų žinių būtinumą, sudarymas;
- naujų pavyzdžių pateikimas, alternatyvių variantų numatymas, klaidingų prognozių atmetimas;
- savarankiško apibendrinimo organizavimas.

Rekomenduojama taikyti tiriamuosius metodus, kurie nuo kitų kūrybinių metodų skiriasi tuo, kad moko tikrovę tyrinėti ne vien iš literatūros šaltinių, bet ir praktiškai stebint, eksperimentuojant. Tiriamieji metodai dažniausiai taikomi popamokinėje veikloje, atliekant projektinius darbus. Be to, moksleivių tiriamojo darbo įgūdžiai formuojasi atliekant laboratorinius darbus.

Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

Šiame pamokos etape dažniausiai organizuojamas savarankiškas moksleivių darbas. Jam rekomenduojama skirti ne mažiau kaip 30 % pamokos laiko.

Savarankiškiems moksleivių darbams siūlome naudoti šią didaktinę medžiagą:

1. Fizikos uždavinynas VII–X klasei / *Jakutis S., Ragulienė L., Sitonytė J., Šlekienė V.* – K., 2001.

2. *Pečiuliauskienė P., Valentinavičius V.* Fizikos pratybos IX klasei: 1-asis sąsiuvinis. – K., 2005.

3. *Pečiuliauskienė P., Valentinavičius V.* Fizikos pratybos IX klasei: 2-asis sąsiuvinis. – K., 2005.

4. *Valentinavičius V.* Fizika: Vadovėlis IX klasei. – K., 2005.

5. *Pečiuliauskienė P., Valentinavičius V.* Fizikos testai IX klasei. – K., 2005.

Per pamoką skirdamas savarankišką darbą, mokytojas turi atsižvelgti į bendrus savarankiško darbo organizavimo kriterijus: išsiaiškinti, ar moksleiviams pakaks žinių užduotims atlikti, ar jie prisimena užduoties turinį atitinkantį darbo atlikimo būdą. Prieš savarankišką darbą ar jo metu mokytojas parodo, kaip reikia spręsti analogišką uždavinį, matuoti fizikinį dydį. Dažniausiai atliekami šie savarankiški darbai: sprendžiami uždaviniai, atliekamos iš didaktinės medžiagos parinktos užduotys, mokomasi iš vadovėlio.

Mokant fizikos, svarbu nepamiršti mokymo diferencijavimo principo. Organizuojant savarankiškus darbus, jis yra ypač aktualus. Savarankiškus darbus galima diferencijuoti: stipresniems moksleiviams skirti sunkesnes užduotis ar parinkti jų daugiau, o silpnesniuosius konsultuoti individualiai.

Kokią didaktinę medžiagą vertėtų pasirinkti skiriant savarankišką darbą? Kiekvienos pamokos plano projekto dalyje „Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas“ pateikiamos nuorodos į šaltinius – vadovėlį ir pratybas. Mokomosios medžiagos įtvirtinimą, gebėjimų ir įgūdžių formavimą lemia klasės mokslumo lygis bei gebėjimas dirbti savarankiškai, todėl nemanome, kad būtų tikslinga nurodyti konkrečias užduotis. Taigi čia rasite tik nuorodas į atskirus skyrelius. Mokytojams paliekama vietos užduotims įrašyti.

Namų darbų skyrimas

Namų darbų užduočių reikia skirti saikingai. Jas moksleiviai namuose turėtų atlikti ne ilgiau kaip per 30–40 min. Namų darbų užduotis rekomenduojama pateikti pamokos pabaigoje. Skiriant namų darbus, reikėtų trumpai paaiškinti, kaip juos atlikti, įspėti apie galimus sunkumus.

Manome, kad namų darbai dažniausiai skiriami iš fizikos vadovėlio ir pratybų sąsiuvinių, todėl pamokų planų projektuose rasite nuorodas į šiuos du šaltinius.

Demonstraciniai bandymai

Demonstraciniai bandymai – fizikos mokymui būdingas metodas. Jo taikymo sėkmė priklauso tiek nuo fizikos mokytojo bandymų parengimo įgūdžių, tiek nuo fizikos kabineto materialinės bazės.

Gerai organizuotas demonstracinis bandymas, ypač tinkamai parinktos jo detalės (judantys objektai, spalvotos detalės, garsas ir šviesa, papildomas

apšvietimas, fonas), sutelkia moksleivių dėmesį. Priminsime pagrindinius reikalavimus, keliamus demonstraciniam fizikos bandymui:

- visi klasėje esantys moksleiviai turi gerai matyti demonstruojamus reiškinius;
- kai kurias demonstravimui naudojamų prietaisų dalis reikia išryškinti;
- ant demonstracinio stalo prietaisai turi būti išdėstyti aiškiai, be to, tik tie, kurie reikalingi rodomam bandymui; tam tikslui galima naudoti aukštinamuosius stalelius, dėžutes, mokyklinius stovus ir pan.;
- reikia parinkti tinkamą foną ir apšvietimą, ant demonstracinių prietaisų neturi būti atspindžių nuo klasės lentos ar kitų prietaisų; matomumą galima pagerinti nedideliais fono ekranais;
- bandymo laiką reikia išnaudoti racionaliai;
- atliekamas demonstracinis bandymas turi būti emocingas: demonstruojami reiškiniai – efektingi, veikiantys moksleivių pojūčius, stebinantys;
- demonstruojamas bandymas turi būti išraiškingas, t. y. atskleidžiantis esminius reiškinio požymius; tam tikslui reikia naudoti aiškios sandaros ir paskirties prietaisus;
- bandymas turi būti įtikinamas, nekelti abejonių dėl rezultato teisingumo;
- bandymas turi ugdyti laboratorinę moksleivių kultūrą, mokėjimą elgtis su prietaisais, taigi šie turi būti švarūs, tvarkingi.

Klasėje rengiamus bandymus galima papildyti įvairiomis stebėjimo ir eksperimentinėmis užduotimis, kurias moksleiviai gali atlikti namuose.

Rengti demonstracinius fizikos bandymus padeda įvairūs metodiniai leidiniai, kuriuose galima rasti šių bandymų aprašymų. Tam puikiausiai tiks S. Jakučio ir L. Ragulienės knyga [4], kurioje pateikti demonstracinių fizikos bandymų VII–X klasėje aprašymai. Savo knygoje skyreliuose „Demonstravimas“ pateikiame nuorodas būtent į S. Jakučio ir L. Ragulienės leidinyje „Demonstraciniai fizikos bandymai VII–X klasėje“ esančius aprašymus, žymėdami juos santrumpa **DFB VII–X**. Manome, kad mokytojai, atsižvelgdami į fizikos kabinete esančias mokymo priemones, pasirinks vienus ar kitus siūlomus demonstracinius bandymus.

Edukacinėje praktikoje šiuo metu vis dažniau naudojami kompiuteriai, sukurta nemažai mokomųjų kompiuterinių fizikos programų. Pagal paskirtį jos skirstomos į demonstravimo, modeliavimo, laboratorinių darbų, žinių tikrinimo. Šias programas demonstruoti geriausia kompiuteriniu projektoriumi (multimedija).

Daug mokomosios medžiagos darbui su kompiuteriu galima rasti internete. Rekomenduojame apsilankyti VPU studentų sukurtoje svetainėje http://ftf.vpu.lt/edu. Joje rasite nuorodų į kitas interneto svetaines, kuriose galėsite ieškoti mokomosios medžiagos atskiriems fizikos skyriams mokyti.

Fizikos mokytojai ir patys gali sukurti mokomųjų kompiuterinių programų bei kitos didaktinės medžiagos, pritaikydami šiuo metu populiarias programas „FLASH-5“, „FLASH-MX“, „Power Point“ ir kt.

Dienos pamokų planų projektai

ŠILUMA

1. Vidinė kūnų energija ir jos kitimas

1.1* PAMOKA. Šiluminis judėjimas. Vidinė energija. Jos kitimo būdai

PAMOKOS TIKSLAI

1. Supažindinti su šiluminio judėjimo reiškiniu.
2. Supažindinti su vidinės energijos sąvoka.
3. Supažindinti su dviem vidinės energijos kitimo būdais: šilumos perdavimu ir darbu.
4. Priminti elgesio fizikos kabinete taisykles.
5. **____
____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Šiluminių reiškinių pavyzdžiai.
- Šiluminiai reiškiniai, stebėti vasarą.
- Termometras. Temperatūros matavimas.
- ____

Probleminis įvadas

Aštuntoje klasėje plačiai nagrinėjote mechaninį judėjimą. Jo pavyzdžių gausu mus supančioje aplinkoje: gatve važiuoja automobiliai, šaligatviu eina žmonės, pučiant vėjui juda medžių lapai, žiemą krinta snaigės. Tai – šalia mūsų egzistuojantis judėjimas. Tačiau sunku įsivaizduoti, kad yra kitas, plika akimi nematomas judėjimas. Nejudančiame suole, klasės lentoje, sienose ir

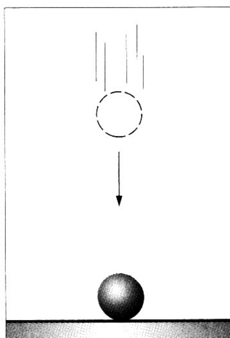
* Pirmasis skaičius žymi skyriaus numerį, antrasis – pamokos numerį.
** Pamokos tikslus papildo mokytojas.

net mūsų kūne nenutrūkstamai juda dalelės. Koks tai judėjimas? Kaip jis vadinamas? Kas jam yra būdinga? Apie tai sužinosite šią pamoką, be to, susipažinsite su naujos rūšies energija, kuri priklauso ne tik nuo kūną sudarančių dalelių judėjimo, bet ir nuo jų sąveikos.

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Šiluminis judėjimas.
   - Kiekvienos kūną sudarančios dalelės judėjimas – mechaninis judėjimas.
2. Vidinė energija – kūną sudarančių dalelių judėjimo (kinetinė) ir sąveikos (potencinė) energija.
   - Karštas kūnas turi daugiau vidinės energijos, atvėsęs – mažiau.
3. Be vidinės energijos, kūnas tuo pačiu metu gali turėti ir mechaninės energijos.

   Bandymas:



Potencinė energija

Kinetinė energija

Vidinė energija

4. Vidinė kūnų energija kinta:
   - atliekant darbą,
   - perduodant šilumą.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 1.1 skyrelio užduotys*: ______________________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 1.1 skyrelio užduotys: __________________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 1.1 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 1.1 skyrelio užduotys: __________________

____

* Mokytojas savo nuožiūra numatytoje vietoje įrašo konkrečių užduočių numerius.

Demonstravimas

• Rutuliuko ar kito kūno kritimas ant stalo.

Priemonės: metalinis ar plastikinis rutuliukas.

1.2 PAMOKA. Vidinės kūnų energijos kitimas atliekant darbą. Šilumos laidumas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Supažindinti su vidinės kūno energijos kitimu dėl atliekamo darbo.
2. Supažindinti su šilumos laidumo reiškiniu.
3. Paaiškinti šilumos laidumo reiškinį, remiantis vidine medžiagų sandara.
4. Supažindinti su gerais ir blogais šilumos laidininkais.
5. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

• Šiluminis judėjimas.
• Vidinė energija.
• Vidinės energijos kitimo būdai.
• Vidinės energijos kitimo atliekant darbą pavyzdžiai.
• Vidinės energijos kitimo perduodant šilumą pavyzdžiai.
• ______________________________

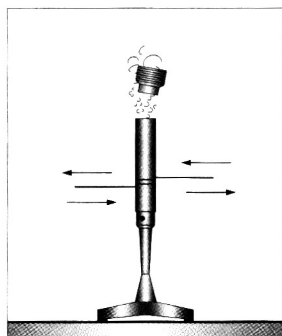
Probleminis įvadas

Šią pamoką sužinosite, kad kailiniai nešildo, išsiaiškinsite, kodėl šaltą žiemą žvirbliai būna pasišiaušę, taip pat suprasite, kodėl lauže kepamas bulves vartome medine lazdele, o ne metaliniu strypeliu. Be to, išmoksite paaiškinti daugybę kitų mūsų buityje ar aplinkoje stebimų šiluminių reiškinių. Tačiau pirma reikia išnagrinėti vieną šilumos perdavimo būdą – šilumos laidumą.

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Vidinė kūno energija gali kisti dėl atliekamo darbo.

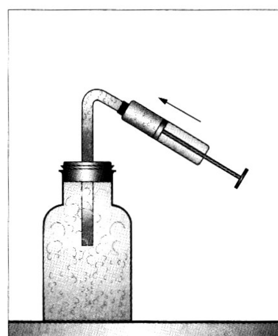
Bandymai:



trinamas vamzdelis įšyla,



lankstoma viela įšyla,



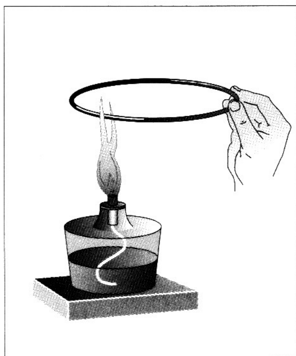
staiga plėsdamasis oras atvėsta.

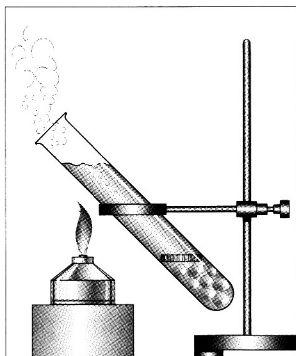
• Vidinė kūno energija padidėjo dėl darbo, kurį atliko išoriniai kūnai.
• Vidinė kūno energija sumažėjo dėl paties kūno atlikto darbo.

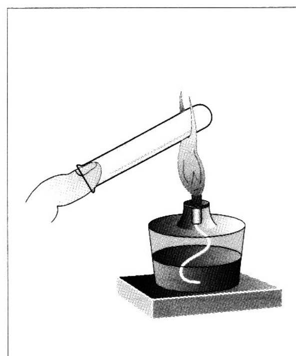
2. Šilumos perdavimo būdai:
• šilumos laidumas,
• konvekcija,
• spinduliavimas.

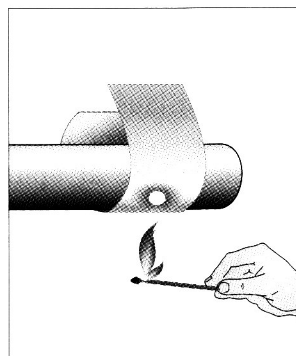
3. Šilumos laidumas – vidinės energijos perdavimas iš šiltesnių kūno vietų į šaltesnes be dalelių srautų.

Bandymai:









4. Šilumos laidumo reiškinio aiškinimas remiantis vidine medžiagų sandara:
• metalų šilumos laidumą lemia laisvųjų elektronų šiluminis judėjimas ir sąveika;
• skysčiuose ir dujose šiluma perduodama dėl molekulių smūgių ir difuzijos;
• difuzijos įtaka šilumos laidumui ryškiausia yra dujose.

5. Šiluminės izoliacijos reikšmė:
• kūnai apsaugomi nuo atšalimo;
• kūnai apsaugomi nuo perkaitimo.

6. Gerų šilumos laidininkų reikšmė.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 1.2 ir 1.3 skyrelių užduotys: ______________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 1.2 ir 1.3 skyrelių užduotys: ______________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 1.2 ir 1.3 skyrelių užduotys: ______________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 1.2 ir 1.3 skyrelių užduotys: ______________

____

Demonstravimas

- Vidinės kūnų energijos kitimas dėl atliekamo darbo (pagal vadovėlio 1.2 pav.); vielos lankstymas; metalų, medžio, vandens ir oro šilumos laidumo demonstravimas (pagal vadovėlio 1.4–1.6 pav.).
- DFB VII–X, p. 92, 95, 96.

1.3 PAMOKA. Konvekcija. Šiluminis spinduliavimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Supažindinti su konvekcijos reiškiniu ir konvekcijos rūšimis.
2. Atskleisti praktinę konvekcijos reikšmę.
3. Supažindinti su spinduliavimo reiškiniu.
4. Remiantis šilumos perdavimo būdais, pagrįsti energijos taupymo buityje pavyzdžius.
5. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Vidinės kūnų energijos kitimas atliekant darbą.
- Šilumos laidumas ir jo reikšmė.
- Vidinės energijos samprata.
- Vidinės energijos kitimo būdai.
- Vidinės energijos kitimas šilumos perdavimo būdu.
- Šilumos laidumo aiškinimas remiantis medžiagos sandara.
- ____

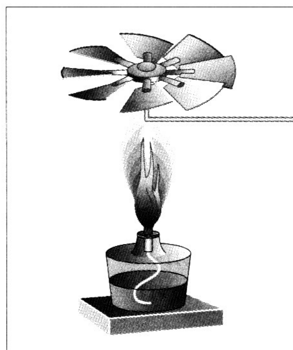
Probleminis įvadas

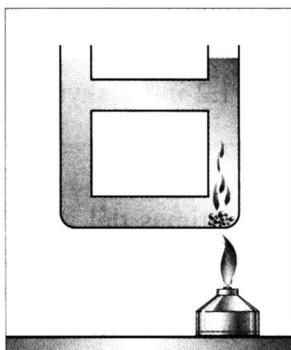
Šią pamoką sužinosite, kodėl radiatoriai montuojami po langais, kaip veikia dūmtraukis, kodėl, geriant arbatą iš metalinio puodelio, galima nusideginti lūpas, o geriant iš porcelianinio – ne. Šiuos ir daugelį kitų šiluminių reiškinių paaiškina spinduliavimas ir konvekcija.

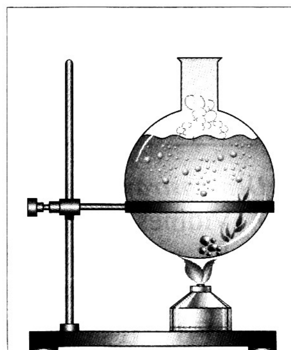
II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Konvekcija – šilumos perdavimas skysčių arba dujų srautais. Ji gali būti:
   - laisvoji (natūralioji),
   - priverstinė.

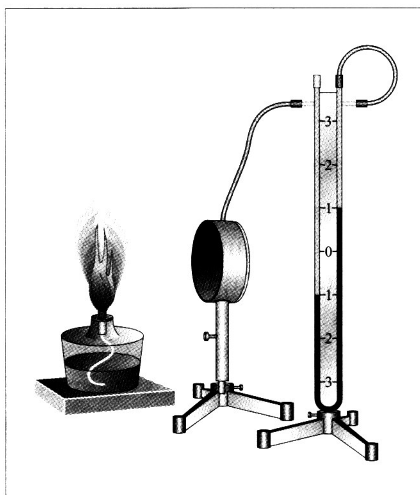
   Bandymai:







2. Laisvoji (natūralioji) konvekcija vyksta tada, kai:
   - šiltų skysčių (dujų) tankis mažesnis už tų pačių šaltų skysčių (dujų) tankį;
   - Archimedo jėga, veikianti šiltesnius skysčius (dujas), didesnė už jų sunkio jėgą.
3. Šiluma laidumo ir konvekcijos būdu negali būti perduota per tuščią erdvę (vakuumą).
4. Spinduliavimo reiškinys:
   - šilumos spinduliai yra tos pačios prigimties, kaip ir šviesa;
   - juodi kūnai spinduliuoja geriau negu kūnai veidrodiniu ar baltu paviršiumi;
   - juodi kūnai šilumos spindulius sugeria geriau negu kūnai veidrodiniu ar baltu paviršiumi;
   - juo aukštesnė kūno temperatūra, juo intensyviau jis spinduliuoja.



5. Taikymas praktikoje:
   - arbatinukai blizgančiu paviršiumi;
   - sidabrinė lėktuvų paviršių spalva;
   - sezoninės drabužių spalvos;

   ...

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 1.4 ir 1.5 skyrelių užduotys: ______________________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 1.4 ir 1.5 skyrelių užduotys: ______________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 1.4 ir 1.5 skyrelių užduotys: ______________________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 1.4 ir 1.5 skyrelių užduotys: ______________

____

Demonstravimas

- Skysčių ir dujų konvekcija (pagal vadovėlio 1.10, 1.11 pav.).
  Priemonės: 1) popierinis sukutis, 2) spiritinė lemputė ar žvakė, 3) optinis suolelis ar projektorius (šilto oro srautams demonstruoti šešėline projekcija), 4) stiklinis prietaisas skysčių konvekcijai demonstruoti (vadovėlio 1.11 pav.), 5) apvali kolba su vandeniu, 6) keletas kalio permanganato grūdelių, 7) degtukai.
- Šiluminis spinduliavimas (pagal vadovėlio 1.15 pav.).
  Priemonės: 1) plonasienė apskrita dėžutė, kurios viena pusė nupoliruota, o kita nudažyta juodai, 2) manometras, 3) guminė žarnelė, 4) šilumos šaltinis (elektrinė viryklėlė, šildytuvas ir kt.).
- DFB VII–X, p. 97–99.

1.4 PAMOKA. Šilumos kiekis

PAMOKOS TIKSLAI

1. Supažindinti su šilumos kiekio ir medžiagos savitosios šilumos sąvokomis.
2. Išsiaiškinti, nuo ko priklauso šilumos kiekis, reikalingas vidinei kūno energijai pakeisti.
3. Remiantis savitosios šilumos samprata, paaiškinti kai kuriuos geofizinius ir biologinius reiškinius.
4. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Vidinė energija.
- Vidinės energijos kitimo būdai.
- Šilumos laidumas, jo pavyzdžiai.
- Šiluminis spinduliavimas, jo pavyzdžiai.
- Konvekcija, jos pavyzdžiai.
- Energijos taupymas, fizikinis jo pagrindimas.
- ____

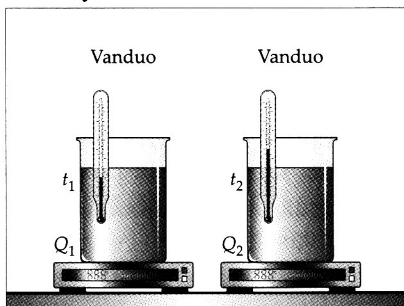
Probleminis įvadas

Perduodant šilumą, vieni kūnai netenka dalies vidinės energijos, kiti jos gauna papildomai. Norint įvertinti tą šilumos perdavimo būdu iš vieno kūno į kitą „keliaujančią" vidinės energijos dalį, vartojamas fizikinis dydis, kuris vadinamas šilumos kiekiu. Šią pamoką aiškinsimės, nuo ko jis priklauso.

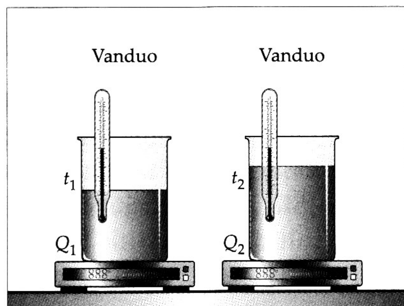
II. Nauja mokomoji medžiaga

1. $[E]$ = 1 J, $[A]$ = 1 J.
2. Šilumos kiekis – vidinės energijos kiekis, kurį kūnas gauna arba kurio netenka šilumos perdavimo būdu.
3. $[Q]$ = 1 J.
4. Šildomų kūnų vidinės energijos pokytis priklauso nuo:
   - kūnų temperatūros pokyčio,
   - šildomų kūnų masės,
   - šildomų kūnų medžiagos.

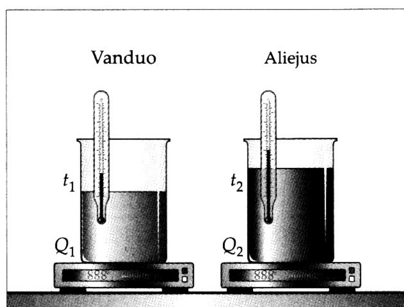
   Bandymai:



$t_1 < t_2$
$Q_1 < Q_2$



$t_1 = t_2$
$Q_1 < Q_2$



$t_1 < t_2$
$Q_1 = Q_2$

5. Savitoji šiluma c – šilumos kiekis, reikalingas 1 kg medžiagos temperatūrai pakelti 1 °C.
   - $[c]$ = 1 J/(kg · °C).

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 1.6 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 1.6 skyrelio užduotys: ______________________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 1.6 skyrelio užduotys: ______________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 1.6 skyrelio užduotys: ______________________

____

Demonstravimas

- Vienoduose induose tuo pačiu metu skirtingą laiką kaitinamas vienodas kiekis vandens; skirtingas kiekis vandens kaitinamas tiek pat laiko; vanduo ir aliejus, kurių masė vienoda, kaitinami tiek pat laiko (pagal vadovėlio 1.16–1.18 paveikslą).
- DFB VII–X, p. 100.

1.5 PAMOKA. Šilumos kiekio apskaičiavimas. Laboratorinis darbas „Kietojo kūno savitosios šilumos apskaičiavimas“

PAMOKOS TIKSLAI

1. Supažindinti su šilumos kiekio apskaičiavimu.
2. Apskaičiuoti metalo savitąją šilumą, reikalingus duomenis gaunant laboratorinio darbo metu.
3. Ugdyti bendruosius moksleivių gebėjimus: matavimo, paklaidų įvertinimo.
4. Ugdyti moksleivių tvarkingo darbo įgūdžius.
5. ______________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Šilumos kiekis.
- Savitoji šiluma.
- ______________________

II. Nauja mokomoji medžiaga

Kaip apskaičiuoti šilumos kiekį, kurį sugeria šildamas arba išskiria aušdamas kūnas?

Uždavinys. Kūno masė m, jo medžiagos savitoji šiluma c. Kiek šilumos reikia kūno temperatūrai pakelti nuo t_1 iki t_2?

1 kg	1 °C	$c \cdot 1$ kg $\cdot$ 1 °C
m kg	1 °C	$cm \cdot 1$ °C
m kg	nuo t_1 iki t_2	$cm(t_2 - t_1)$

$$Q = cm(t_2 - t_1).$$

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

Laboratorinis darbas „Kietojo kūno savitosios šilumos apskaičiavimas“

Priemonės: 1) metaliniai ritinėliai (12 vnt.), 2) kalorimetrai (12 vnt.), 3) termometrai (12 vnt.), 4) svarstyklės (12 vnt.), 5) svarsčiai (12 komplektų), 6) stiklinės su šaltu vandeniu (12 vnt.), 7) matavimo cilindrai (12 vnt.), 8) sugeriamasis popierius, 9) elektrinė viryklėlė, 10) indas su verdančiu vandeniu.

Darbo eiga

Darbas atliekamas pagal vadovėlio p. 30 ir 31 pateiktą aprašymą.

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 1.7 skyrelio užduotys: ____

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 1.7 skyrelio užduotys: ____________________

____

1.6 PAMOKA. Kuro degimo šiluma. Uždavinių sprendimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Supažindinti su įvairiais šilumos šaltiniais.
2. Formuoti kuro degimo šilumos sąvoką.
3. Mokyti apskaičiuoti kuro išskiriamą šilumą.
4. Ugdyti moksleivių gebėjimą ekonomiškai naudoti skirtingus šilumos šaltinius, atsižvelgiant į kokybinius jų rodiklius.
5. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Laboratorinio darbo rezultatų aptarimas.
- Savitoji šiluma.
- Šilumos kiekio, savitosios šilumos matavimo vienetai.
- Šilumos kiekio apskaičiavimas.
- ____

Probleminis įvadas

Patalpų šildymui žmonės naudoja įvairių rūšių kurą: durpes, malkas, akmens anglis. Jis kainuoja nepigiai, todėl pravartu žinoti, kurių rūšių kuras yra ekonomiškesnis: malkos, durpės ar akmens anglys. Savaime suprantama, kad labiau apsimoka naudoti kurą, kuris degdamas išskiria daugiau šilumos. Šią pamoką susipažinsite su fizikiniu dydžiu, pagal kurį lyginamas skirtingų rūšių kuras. Išmoksite apskaičiuoti šilumos kiekį, kurį jis išskiria sudegdamas, be to, sužinosite, kad net tas pats kuras, pavyzdžiui, malkos, degdamos gali išskirti skirtingą kiekį šilumos. Taigi galėsite pagrįsti teiginį, kad beržinės malkos gerai dega. Šios žinios kartu su įgytomis per biologijos pamokas padės paaiškinti liaudies patarlę: „Roges ruošk vasarą, o malkas – žiemą“.

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Šilumos šaltiniai:
   - Saulė,
   - vulkanai,
   - degantis kuras: anglys, malkos, gamtinės dujos, durpės, benzinas, ...
2. Kuro užsidegimo temperatūra.
3. Degant medžiagai:
   - ryšiai tarp ją sudarančių dalelių nutrūksta;
   - atsiskyrusios dalelės sudaro naujus junginius su deguonimi.
4. Kuro degimo šiluma – dydis, rodantis, kiek šilumos išskiria visiškai sudegdamas 1 kg kuro.
   - $[q] = 1$ J/kg.
5. Visiškai sudegdamas bet koks kiekis kuro išskiria šilumos kiekį

$$Q = qm.$$

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas
- Vadovėlio 1.8 skyrelio užduotys: ____________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 1.8 skyrelio užduotys: ____________________

____

IV. Namų darbai
- Vadovėlio 1.8 skyrelio užduotys: ____________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 1.8 skyrelio užduotys: ____________________

____

Demonstravimas
- Kuro rūšių kolekcijos demonstravimas.

Priemonės: kuro rūšių kolekcija arba plakatas.

1.7 PAMOKA. Uždavinių sprendimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Ugdyti gebėjimą įgytas žinias taikyti praktikoje.
2. Formuoti uždavinių sprendimo įgūdžius.
3. Taikant tarpdalykinius ryšius, fizikiniu požiūriu paaiškinti per biologijos bei chemijos pamokas nagrinėjamus reiškinius.
4. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys
- Vidinė energija
- Šilumos kiekis.
- Savitoji šiluma.

- Kuro degimo šiluma.
- Minėtų fizikinių dydžių matavimo vienetai.
- Alternatyvūs energijos šaltiniai.
- ____________________

II. Uždavinių sprendimas

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio apibendrinamosios skyriaus „Vidinė kūnų energija ir jos kitimas" užduotys: ____________________

  ____
- S. Jakučio ir kt. „Fizikos uždavinyno VII–X klasei" uždaviniai (p. 101–110):

  ____

III. Namų darbai

- Vadovėlio 1.8 skyrelio užduotys: ____________________

  ____
- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 1.8 skyrelio užduotys: ____________________

  ____

1.8 PAMOKA. Skyriaus „Vidinė kūnų energija ir jos kitimas" apibendrinimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Pakartoti vidinės energijos kitimo būdus: atliekant darbą ir perduodant šilumą.
2. Pakartoti šilumos perdavimo būdus: šilumos laidumą, konvekciją, šiluminį spinduliavimą.
3. Tobulinti moksleivių gebėjimus spręsti uždavinius, susijusius su šilumos kiekio, kuro degimo šilumos apskaičiavimu.
4. Šalinti pastebėtas žinių spragas.
5. ____________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

Fizikos diktantas

1. Ką apibūdina temperatūra?
2. Ką vadiname šiluminiu judėjimu?
3. Ką vadiname vidine energija?
4. Kokiais būdais gali kisti vidinė kūnų energija?
5. Kokie yra šilumos perdavimo būdai?
6. $Q = cm(t_2 - t_1)$.
7. Kokiais vienetais matuojamas šilumos kiekis?
8. Ką vadiname savitąja šiluma?
9. $Q = qm$.
10. Ką vadiname kuro degimo šiluma?

II. Uždavinių sprendimas

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio apibendrinamosios skyriaus „Vidinė kūnų energija ir jos kitimas“ užduotys: ______________________________

____

- S. Jakučio ir kt. „Fizikos uždavinyno VII–X klasei“ uždaviniai (p. 101–110): ______________________________

____

1.9 PAMOKA. Kontrolinis darbas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Sužinoti, kaip moksleiviai suprato skyriaus „Vidinė kūnų energija ir jos kitimas“ turinį.
2. Išsiaiškinti moksleivių žinių spragas.
3. ______________________________

PAMOKOS EIGA

Kontrolinis darbas

1 variantas

1. 150 g vandens spiritine lempute pakaitinta nuo 20 °C iki 90 °C, sudeginant 10 g spirito. Kiek šilumos išsiskyrė sudegus spiritui ir kiek jos išeikvota vandeniui šildyti? Kodėl šie šilumos kiekiai yra nevienodi? Vandens savitoji šiluma 4200 J/(kg · °C), spirito degimo šiluma $2{,}7 \cdot 10^7$ J/kg.

Ats.: $2{,}7 \cdot 10^5$ J; $4{,}41 \cdot 10^4$ J.

2. Šlifuojant 800 g masės plieninę detalę, atliktas 46 000 J darbas. 60 % jo išeikvota detalei šildyti. Keliais laipsniais įkaito detalė? Plieno savitoji šiluma 460 J/(kg · °C).

Ats.: 75 °C.

3. Ar esame teisūs sakydami „kailiniai šildo“? Paaiškinkite.

2 variantas

1. 200 g vandens gavo tiek pat šilumos, kiek jos išskyrė 2 kg vario, vėsdami nuo 100 °C iki 20 °C. Keliais laipsniais įkaito vanduo? Vandens savitoji šiluma 4200 J/(kg · °C), vario – 400 J/(kg · °C).

Ats.: ≈76 °C.

2. Garo katilui kaitinti per parą sudeginama 5 t akmens anglių. Kokiu kiekiu gamtinių dujų būtų galima pakeisti šias akmens anglis? Akmens anglių degimo šiluma $2{,}7 \cdot 10^7$ J/kg, gamtinių dujų – $4{,}4 \cdot 10^7$ J/kg.

Ats.: ≈3 t.

3. Iš kokių plytų – pilnavidurių ar skylėtų – pastatyto namo sienų šiluminė izoliacija geresnė?

3 variantas

1. Kiek šilumos reikia 0,2 t masės plieninei detalei įkaitinti nuo 20 °C iki 370 °C? Plieno c = 500 J/(kg · °C). Kiek kuro, kurio degimo šiluma lygi $4{,}6 \cdot 10^7$ J/kg, reikės sudeginti šiuo atveju? Tarkite, kad visa degančio kuro išskirta šiluma naudojama tik detalei šildyti.

Ats.: 35 MJ; 0,76 kg.

2. 200 cm^3 tūrio stiklinei vandens suteikiama 100 J šilumos. Keliais laipsniais pakyla vandens temperatūra? Vandens savitoji šiluma 4200 J/(kg · °C).

Ats.: 0,119 °C.

3. Vienodos masės geležinis ir varinis rutuliukai buvo įkaitinti iki vienodos temperatūros ir padėti ant ledo gabalo. Kuris rutuliukas ištirpdė daugiau ledo? Geležies savitoji šiluma 460 J/(kg · °C), vario – 400 J/(kg · °C).

2. Medžiagos agregatinių būsenų kitimas

2.1 PAMOKA. Medžiagos agregatinės būsenos. Lydymasis

PAMOKOS TIKSLAI

1. Išanalizuoti kontrolinio darbo rezultatus.
2. Priminti medžiagos agregatines būsenas.
3. Supažindinti su lydymosi reiškiniu ir lydymosi temperatūros sąvoka.
4. Paaiškinti medžiagų savitosios lydymosi šilumos sąvoką.
5. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

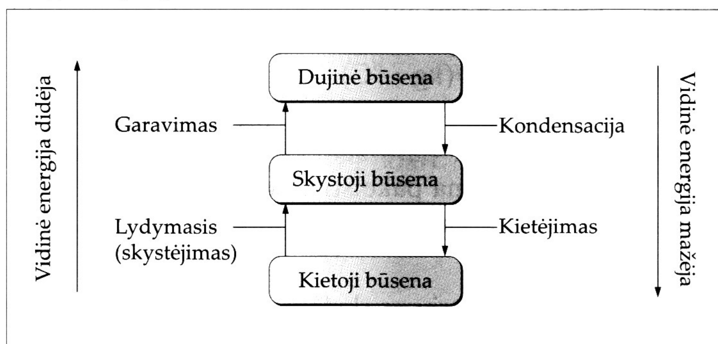
• Kontrolinio darbo rezultatų analizė.

Probleminis įvadas

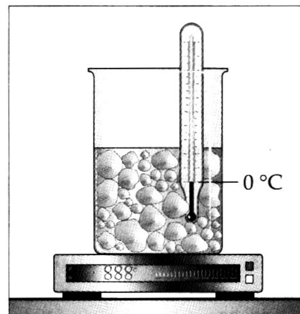
Probleminiam įvadui rekomenduojama panaudoti vadovėlio 2.2 skyrelio pradžioje pateiktą K. Donelaičio „Metų“ citatą.

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Gamtos reiškiniai literatūroje.
2. Medžiagos agregatinės būsenos.



Bandymas:



3. Lydymasis.
   - Kietosios medžiagos virsmas skystąja vadinamas lydymusi.
   - Temperatūra, kurioje medžiaga lydosi, vadinama jos lydymosi temperatūra.
   - Šilumos kiekis, kurio reikia 1 kg kietosios medžiagos paversti skysčiu jos lydymosi temperatūroje, vadinamas savitąja lydymosi šiluma.
   - $[\lambda] = 1$ J/kg.
   - Šilumos kiekis, reikalingas bet kurios masės medžiagai išlydyti jos lydymosi temperatūroje, vadinamas lydymosi šiluma:

$$Q = \lambda m.$$

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 2.2 skyrelio užduotys: ______________________
- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 2.2 skyrelio užduotys: ______________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 2.2 skyrelio užduotys: ______________________
- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 2.2 skyrelio užduotys: ______________

____

Demonstravimas

- Tirpstančio ledo temperatūros pastovumas.
  Priemonės: 1) stiklinė su ledėsiais, 2) termometras, 3) spiritinė lemputė arba elektrinė viryklėlė, 4) degtukai, 5) stovas.
- DFB VII–X, p. 101, 102.

2.2 PAMOKA. Kietėjimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Paaiškinti kietėjimo reiškinį.
2. Apibrėžti kietėjimo temperatūrą.
3. Lydymosi ir kietėjimo reiškinius paaiškinti remiantis medžiagos sandara.
4. Ugdyti gebėjimą apskaičiuoti šilumos kiekį, kurį išskiria kietėdama medžiaga.
5. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Medžiagos agregatinės būsenos.
- Lydymasis.
- ____

Probleminis įvadas

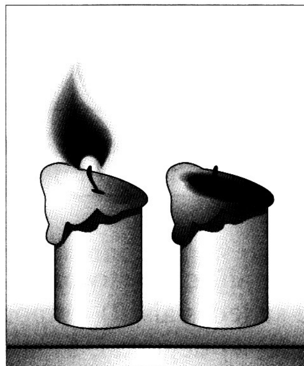
Probleminiam įvadui rekomenduojama panaudoti vadovėlio 2.2 skyrelio pradžioje pateiktą K. Donelaičio „Metų" citatą.

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Kietėjimas – skystosios medžiagos virsmas kietąja.
   - Temperatūra, kurioje medžiaga kietėja, vadinama jos kietėjimo temperatūra.
   - Medžiagos kietėjimo temperatūra lygi jos lydymosi temperatūrai.
   - Visą kietėjimo (taip pat ir lydymosi) laiką medžiagos temperatūra nekinta.
   - Kietėjimo šiluma

$$Q = \lambda m.$$

2. Tūrio kitimas.
   B a n d y m a s:



   - Daugelio besilydančių kūnų tūris didėja, o kietėjančių – mažėja.
   - Viena iš išimčių – vanduo.

3. Lydymosi ir kietėjimo reiškinių aiškinimas medžiagų sandaros požiūriu.

- Kietoji medžiaga kaista:
  – didėja dalelių vidutinis svyravimo greitis;
  – didėja dalelių vidutinė kinetinė energija;
  – suyra griežta dalelių išsidėstymo tvarka.

- Skystoji medžiaga aušta:
  – mažėja ją sudarančių dalelių vidutinis greitis;
  – mažėja dalelių vidutinė kinetinė energija;
  – dalelės išsidėsto griežta tvarka.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 2.3 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 2.3 skyrelio užduotys: ________________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 2.3 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 2.3 skyrelio užduotys: ________________

____

Demonstravimas

- Išsilydžiusio ir sustingusio parafino tūrio stebėjimas (pagal vadovėlio 2.5 pav.).
  Priemonės: 1) keletas žvakigalių, 2) degtukai.
  Pastaba. Šį bandymą galima atlikti ir frontaliai.
- DFB VII–X, p. 102.

2.3 PAMOKA. Garavimas ir kondensacija

PAMOKOS TIKSLAI

1. Paaiškinti garavimo ir kondensacijos reiškinį.
2. Išsiaiškinti, nuo ko priklauso garavimo sparta.
3. Atskleisti garavimo ir kondensacijos reikšmę žmogaus savijautai.
4. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Medžiagos agregatinės būsenos.
- Lydymasis.
- Kietėjimas.
- Vidinė energija ir jos kitimo būdai.
- ____

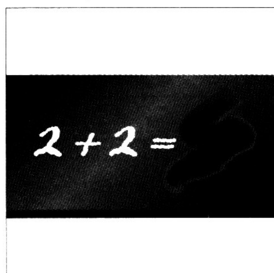
Probleminis įvadas

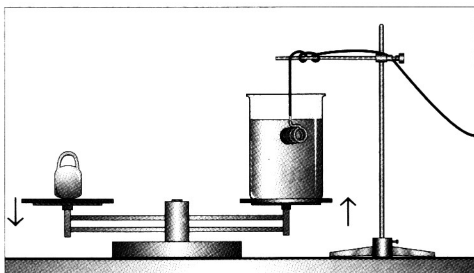
Probleminiam įvadui rekomenduojama panaudoti vadovėlio 2.4 skyrelio pradžioje suformuluotą probleminį klausimą.

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Garavimas – skysčio virsmas garais jo paviršiuje.
   - Skysčio molekulės nuolat juda įvairia sparta.
   - Dėl to, kad iš skysčio išlekia greičiausios molekulės, skystis vėsta.
   - Jei skystis yra uždarame inde, dalis išlėkusių molekulių grįžta į skystį.

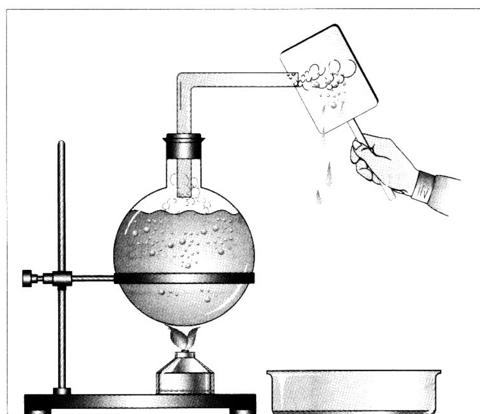
Bandymai:

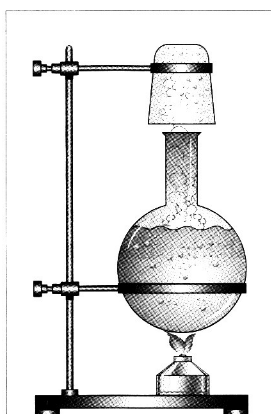




2. Garavimo sparta priklauso nuo skysčio:
   - rūšies (prigimties),
   - paviršiaus ploto,
   - temperatūros,
   - garavimo sąlygų (vėjo ir kt.).
3. Kondensacija – garų virsmas skysčiu.

   Bandymai:





- Garų kondensacija paaiškinamas rasos, rūko, debesų susidarymas.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 2.4 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 2.4 skyrelio užduotys: ________________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 2.4 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 2.4 skyrelio užduotys: ________________

____

Demonstravimas

- Skysčių garavimas ir kondensacija (pagal vadovėlio 2.9, 2.11 ir 2.12 pav.). *Priemonės*: 1) svarstyklės, 2) stiklinė su vandeniu, 3) elektrinė šildymo spiralė, 4) kolba su vandeniu, užkimšta kamščiu su įtaisytu jame vamzdeliu, 5) stiklinė plokštelė, 6) stiklinė, 7) spiritinė lemputė ar elektrinė viryklėlė, 8) stovas.
- DFB VII–X, p. 102–104.

2.4 PAMOKA. Virimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Paaiškinti virimo reiškinį.
2. Atskleisti virimo temperatūros sąvokos esmę.
3. Supažindinti su savitosios garavimo šilumos sąvoka.
4. Ugdyti gebėjimą apskaičiuoti šilumos kiekį, reikalingą medžiagai išgarinti jos virimo temperatūroje.

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Garavimas.
- Kondensacija.
- ______________________________

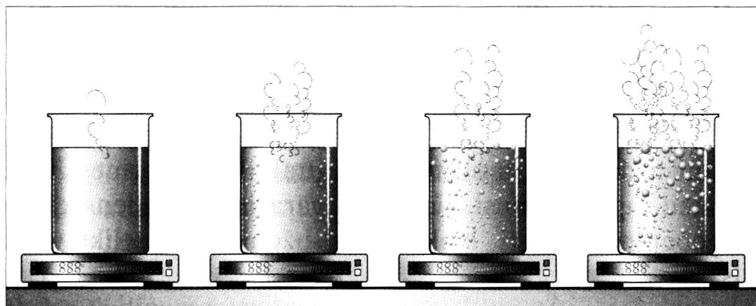
Probleminis įvadas

Visi ne kartą esame stebėję virimo procesą, taigi nesunkiai galėtume išvardyti požymius, kurie išryškėja šildant vandenį: jis iš pradžių ima šnypšti, suintensyvėja garavimas, paskui vandenyje atsiranda burbuliukų, kurie kyla aukštyn ir galiausiai sprogsta. Kokia yra šių požymių priežastis?

Iš patirties žinome, kad vanduo užverda, kai jo temperatūra pakyla iki 100 °C. Tačiau ar jis gali užvirti, būdamas žemesnės ar aukštesnės nei 100 °C temperatūros? Į šiuos klausimus galėsite atsakyti išnagrinėję skyrelį „Virimas“.

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Virimo reiškinio stebėjimas.
   Bandymas:



- Garuoja vandens paviršius.
- Prie indo sienelių atsiranda burbuliukų.
- Burbuliukai pučiasi, Archimedo jėga stumia juos į viršų.
- Galiausiai vanduo ima virti – skystis virsta garais jo viduje.

2. Temperatūra, kurioje skystis verda, vadinama virimo temperatūra.
   - Slėgiui didėjant, virimo temperatūra didėja.
   - Slėgiui mažėjant, virimo temperatūra mažėja.
3. Garavimo ir kondensacijos savitoji šiluma.
   - Šilumos kiekis, kurio reikia 1 kg virimo temperatūros skysčio paversti garais, vadinamas savitąja garavimo šiluma.
   - $[L] = 1$ J/kg.
4. Kai atmosferos slėgis normalus, bet kokios masės m virimo temperatūros skysčiui išgarinti reikia šilumos kiekio

$$Q = Lm.$$

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 2.5 skyrelio užduotys: ____________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 2.5 skyrelio užduotys: ____________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 2.5 skyrelio užduotys: ____________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 2.5 skyrelio užduotys: ____________

____

Demonstravimas

- Virimo reiškinio stebėjimas (pagal vadovėlio 2.13 ir 2.14 pav.). *Priemonės*: 1) stiklinė su šaltu vandeniu, 2) termometras, 3) spiritinė lemputė ar elektrinė viryklėlė, 4) apvali kolba su vandeniu, 5) kamštis, 6) stovas, 7) vonelė.
- DFB VII–X, p. 104, 105.

2.5 PAMOKA. Uždavinių sprendimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Sprendžiant uždavinius, mokyti taikyti praktikoje teorines žinias, susijusias su medžiagų lydymusi, kietėjimu, garavimu, kondensacija, virimu.
2. Ugdyti gebėjimą spręsti kiekybinius uždavinius, atlikti kokybines užduotis.
3. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Medžiagos agregatinės būsenos.
- Medžiagos agregatinių būsenų kitimas: lydymasis–kietėjimas, garavimas–kondensacija.
- Medžiagos savitoji lydymosi šiluma.
- Medžiagos savitoji kietėjimo šiluma.
- Medžiagos savitoji garavimo šiluma.
- Temperatūra: lydymosi, kietėjimo, virimo.
- ______________________________

II. Uždavinių sprendimas

- Pratybų sąsiuvinio apibendrinamosios skyriaus „Medžiagos agregatinių būsenų kitimas“ užduotys: ____________________

  ____
- S. Jakučio ir kt. „Fizikos uždavinyno VII–X klasei“ uždaviniai (p. 110–116):

  ____

III. Namų darbai

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio apibendrinamosios skyriaus „Medžiagos agregatinių būsenų kitimas“ užduotys: ____________________

  ____
- ______________________________

2.6 PAMOKA. Skyriaus „Medžiagos agregatinių būsenų kitimas“ apibendrinimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Pakartoti svarbiausias skyriaus „Medžiagos agregatinių būsenų kitimas“ sąvokas.
2. Ugdyti gebėjimą teorines žinias taikyti praktikoje.
3. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

Fizikos diktantas

1. Ką vadiname vidine energija?
2. Išvardykite jums žinomas medžiagos būsenas.
3. Ką vadiname medžiagos lydymusi?
4. Pateikite lydymosi temperatūros apibrėžimą.
5. Apibrėžkite kietėjimo reiškinį.
6. Pateikite virimo reiškinio apibrėžimą.
7. Ką vadiname savitąja lydymosi šiluma?
8. $Q = \lambda m$.
9. $Q = Lm$.
10. Ką vadiname savitąja garavimo šiluma?

II. Uždavinių sprendimas

1. Kiek šilumos reikia 1,5 l vandens, kurio temperatūra 20 °C, užvirinti 1 kg masės aliumininiame arbatinuke ir 0,5 l to vandens išgarinti?

Ats.: 1,7 MJ.

2. Kiek 0 °C temperatūros vandens galima paversti 100 °C temperatūros vandens garais, sunaudojant 27,2 MJ energijos? Šilumos nuostolių nepaisykite.

Ats.: 10 kg.

3. Garo katile yra 800 kg vandens. Kad susidarytų 84 kg vandens garų, sudeginta 0,42 t malkų. Įrenginio naudingumo koeficientas 10 %. Kokia buvo pradinė vandens temperatūra?

Ats.: 32,5 °C.

____

____

____

____

____

____

____

____

____

3. Šiluminiai varikliai

3.1 PAMOKA. Vidaus degimo variklis. Garo turbina

PAMOKOS TIKSLAI

1. Supažindinti su šiluminio variklio veikimo principu.
2. Remiantis keturtakčio variklio pavyzdžiu, išnagrinėti vidaus degimo variklio sandarą.
3. Supažindinti su dyzeliniu varikliu.
4. Paaiškinti garo turbinos veikimą.
5. Taikant tarpdalykinius ryšius, aptarti vidaus degimo variklio sukūrimo istoriją.
6. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

• Kontrolinio darbo rezultatų analizė.

Probleminis įvadas

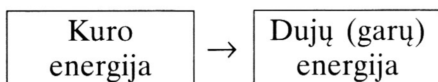
Pamoką pradėkime nuo garvežio atradimo istorijos.

Kiekvienam darbui atlikti reikia energijos. Iki 1769 m. jos šaltiniai buvo vėjas ir vanduo. Jau senovės graikai žinojo, kad vandens garai turi nepapras-

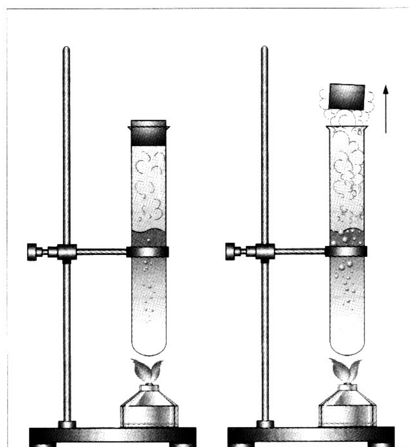
tos energijos. XVII a. pradėti bandymai, kuriais norėta išsiaiškinti, kaip būtų galima panaudoti šią energiją. Remdamasis bandymų rezultatais, Glazgo universiteto laborantas Dž. Vatas (*J. Watt*) sukūrė garo mašiną. Jos išradimas buvo didelis laimėjimas. Štai kaip garo mašiną įvertino amžininkai: „Laikydami, kad arklys per parą dirba 8 h, žmogus – 10 h, o garo mašina – 24 h, ir atsižvelgdami į tai, kad vienas arklys jėgos turi daugiau nei 5,5 žmonės, apskaičiuotume, jog viena 600 arklio galių garo mašina kasdien atlieka 1800 arklių ir 9000 žmonių darbą“. Garo mašinos anksčiau buvo vadinamos geležiniais arkliais. Netrukus po išradimo jos buvo pritaikytos pramonėje, o vėliau – garvežiuose ir laivuose.

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Šiluminiu varikliu vadinama mašina, kurioje vidinė kūno energija virsta mechanine energija.

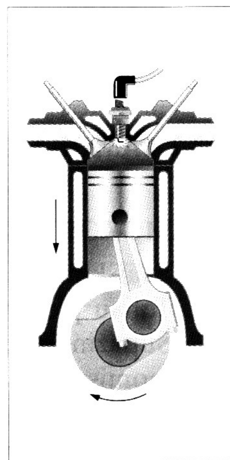


• Dujoms plečiantis atliekamas darbas.

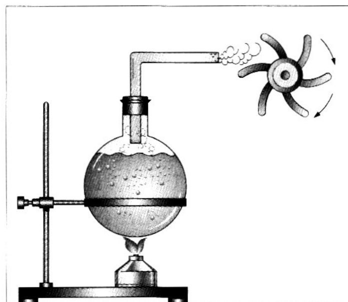


2. Šiluminių variklių rūšys:
   • garo mašina,
   • vidaus degimo variklis,
   • garo ir dujų turbinos,
   • reaktyvinis variklis.

3. Vidaus degimo variklis:
   • pagrindinės dalys: cilindras, stūmoklis, švaistiklis, alkūninis velenas, vožtuvai, žvakė (ne visuose);
   • keturtakčio variklio taktai: įsiurbimas, suspaudimas, darbas (degimas), išmetimas;
   • degalai sudega variklyje (cilindre);
   • naudojami degalai – benzinas, dyzelinas;
   • dyzelinis variklis neturi žvakės, cilindre suspaustas oras įkaista ir įpurkštas dideliu slėgiu dyzelinas užsidega.



4. Keleto cilindrų vidaus degimo varikliai.
5. Turbina – šiluminis variklis, turintis sukamąjį darbo ratą.
6. Pagrindinės turbinos dalys:
   - velenas,
   - diskai su mentelėmis.
7. Garai ar dujos slegia menteles ir suka diską su velenu.



III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 3.1 ir 3.2 skyrelių užduotys: ______________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 3.1 ir 3.2 skyrelių užduotys: ______________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 3.1 ir 3.2 skyrelių užduotys: ______________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 3.1 ir 3.2 skyrelių užduotys: ______________

____

Demonstravimas

- Verdančio vandens garai išmuša kamštį iš nestipriai užkimšto mėgintuvėlio; vidaus degimo variklio veikimo principo demonstravimas modeliu.
  Priemonės: 1) mėgintuvėlis su kamščiu, 2) stiklinė vandens, 3) spiritinė lemputė, 4) vidaus degimo variklio modelis.
- Garo turbinos modelis.
  Priemonės: 1) popierinis skritulys su mentelėmis, 2) apvali kolba su vandeniu ir kamščiu, kuriame įtaisytas lenktas vamzdelis, 3) stovas, 4) spiritinė lemputė, 5) degtukai.
- DFB VII–X, p. 107–109.

3.2 PAMOKA. Energijos tvermės dėsnis šiluminiuose procesuose. Šiluminiai reiškiniai ir ekologinės problemos

PAMOKOS TIKSLAI

1. Paaiškinti naudingumo koeficiento sąvoką.
2. Toliau plėsti energijos tvermės dėsnio turinį.
3. Supažindinti su šiluminių reiškinių keliamomis ekologinėmis problemomis.
4. Taikant vidinius integracinius ryšius, palyginti šiluminio variklio ir nuožulniosios plokštumos naudingumo koeficiento apskaičiavimą.
5. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Vidaus degimo variklio konstrukcija.
- Keturtakčio vidaus degimo variklio veikimas.
- Garo turbina.
- ______________________________

Probleminis įvadas

Probleminiam įvadui siūloma panaudoti 3.3 skyrelio medžiagą „Tai įdomu".

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Šiluminio variklio naudingumo koeficientas

$$\eta = \frac{A_n}{Q}, \quad \text{arba} \quad \eta = \frac{A_n}{Q} \cdot 100\,\%.$$

   • Atlikto naudingojo mechaninio darbo ir suvartotos vidinės degalų energijos santykis vadinamas šiluminio variklio naudingumo koeficientu.
2. Vidaus degimo variklių naudingumo koeficientas siekia iki 40–50 %, garo turbinų – iki 40 %.
3. Energijos tvermės dėsnis: uždaroje sistemoje vykstant bet kokiems reiškiniams, bendras energijos kiekis nekinta.
4. Kiek kuro kasmet sudeginama Žemėje?
5. Degant kurui, į atmosferą išmetami:
   - pelenai,
   - sieros oksidai,
   - azoto oksidai,
   - anglies dioksidas.
6. Orą labai teršia automobilių išmetamosios dujos, kurių pavojingiausias komponentas – švinas.
7. Kas teršia mūsų mokyklos aplinką?
8. Ką galime padaryti mažindami mūsų aplinkos užterštumą?

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 3.3 ir 3.4 skyrelių užduotys: ______________________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 3.3 ir 3.4 skyrelių užduotys: ______________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 3.3 ir 3.4 skyrelių užduotys: ______________________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 3.3 ir 3.4 skyrelių užduotys: ______________

____

3.3 PAMOKA. Laboratorinis darbas „Šilumos kiekių palyginimas maišant šaltą ir karštą vandenį“

PAMOKOS TIKSLAI

1. Ugdyti gebėjimą praktiškai spręsti šilumos skyriaus uždavinius.
2. Ugdyti bendruosius eksperimentinio darbo gebėjimus: matavimų, paklaidų skaičiavimo.
3. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Laboratorinis darbas „Šilumos kiekių palyginimas maišant šaltą ir karštą vandenį“

- *Priemonės*: 1) termometrai (12 vnt.), 2) kalorimetrai (12 vnt.), 3) matavimo cilindrai (12 vnt.), 4) stiklinės (24 vnt.), 5) indai šalto ir karšto vandens, 6) medinės lazdelės (12 vnt.).

  Darbo eiga

  Darbas atliekamas pagal vadovėlio p. 64 pateiktą aprašymą.

II. Namų darbai

- Vadovėlio 3.3 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 3.3 skyrelio užduotys: ______________________________

____

3.4 PAMOKA. Skyriaus „Šiluminiai varikliai“ apibendrinimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Pakartoti žinias apie vidaus degimo variklių sandarą, veikimo principus.
2. Toliau plėsti energijos tvermės dėsnio turinį.
3. Priminti svarbiausius pirmosios dalies „Šiluma“ klausimus.
4. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Energijos tvermės dėsnis šiluminiuose procesuose.
- Šiluminiai reiškiniai ir ekologinės problemos.
- ______________________________

II. Uždavinių sprendimas

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio apibendrinamosios pirmosios dalies „Šiluma“ užduotys: ______________________________

____

- S. Jakučio ir kt. „Fizikos uždavinyno VII–X klasei“ uždaviniai (p. 101–118): ______________________________

____

III. Namų darbai

• 1-ojo pratybų sąsiuvinio apibendrinamosios pirmosios dalies „Šiluma“ užduotys: ______________________________

____

3.5 PAMOKA. Kontrolinis darbas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Išsiaiškinti, kaip moksleiviai suprato dalies „Šiluma“ turinį.
2. Įvertinti moksleivių gebėjimus taikyti įgytas žinias praktikoje.
3. ______________________________

PAMOKOS EIGA

Kontrolinis darbas

1 variantas

1. Aliumininiame puode, kurio masė 800 g, nuo 10 °C iki virimo kaitinama 5 l vandens. Vandens savitoji šiluma 4200 J/(kg · °C), aliuminio – 920 J/(kg · °C). Kiek šilumos reikia puodui ir vandeniui įkaitinti?

Ats.: ≈1,9 MJ.

2. Sprogus 3 kg parako, išsiskyrė 11 400 kJ šilumos. Apskaičiuokite parako degimo šilumą.

Ats.: 3,8 MJ/kg.

3. Kiek šilumos reikia 0,5 kg 20 °C temperatūros cinko išlydyti? Cinko savitoji šiluma 400 J/(kg · °C), savitoji lydymosi šiluma $1{,}1 \cdot 10^5$ J/kg, lydymosi temperatūra 420 °C.

Ats.: 135 kJ.

4. Su kokiu drabužiu vasarą ne taip karšta: su baltu ar tamsiu? Kodėl?

2 variantas

1. Į 80 kg masės plieninį baką įpilta 200 l vandens. Saulės spinduliai vandenį sušildė nuo 20 °C iki 45 °C. Kiek šilumos gavo bakas su vandeniu? Plieno savitoji šiluma 500 J/(kg · °C), vandens – 4200 J/(kg · °C).

Ats.: 22 MJ.

2. Kiek akmens anglių reikia sudeginti, kad išsiskirtų $5{,}4 \cdot 10^9$ J energijos? Akmens anglių degimo šiluma $2{,}7 \cdot 10^7$ J/kg.

Ats.: 200 kg.

3. Kiek šilumos reikia 5 kg 27 °C temperatūros švino išlydyti? Švino savitoji šiluma 140 J/(kg · °C), savitoji lydymosi šiluma $5{,}9 \cdot 10^4$ J/kg, lydymosi temperatūra 327 °C.

Ats.: 0,5 MJ.

4. Kodėl žiemai apie vaismedžių kamienus žemė apibarstoma durpėmis, pjuvenomis ar apdedama mėšlu?

3 variantas

1. Kiek šilumos reikia 7 l vandens ir 3 kg ledo mišiniui užvirinti? Ledo savitoji lydymosi šiluma $3{,}3 \cdot 10^5$ J/kg, vandens savitoji šiluma 4200 J/(kg · °C).

Ats.: 14,1 MJ.

2. Kiek energijos gali įgyti žmogus, suvalgęs 100 g duonos ir 20 g sviesto? Duonos degimo šiluma 9 260 000 J/kg, sviesto – 3 290 000 J/kg.

Ats.: ≈1,6 MJ.

3. Kiek šilumos išskirs 2 kg vandens, vėsdami nuo 50 °C iki 0 °C ir sušaldami į ledą? Vandens savitoji šiluma 4200 J/(kg · °C), vandens savitoji kietėjimo šiluma $3{,}3 \cdot 10^5$ J/kg.

Ats.: 1,08 MJ.

4. Kodėl negalima išlydyti popieriaus ir medžio?

ELEKTRA

4. Elektros srovė

4.1 PAMOKA. Įelektrinti kūnai ir jų sąveika

PAMOKOS TIKSLAI

1. Pakartoti žinias apie kūnų įelektrinimo reiškinį.
2. Plėsti elektros krūvio sąvokos turinį.
3. Supažindinti su elektroskopo sandara ir veikimo principu.
4. Praplėsti žinias apie elektrinių reiškinių atradimo istoriją.
5. ______________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

• Kontrolinio darbo rezultatų analizė.

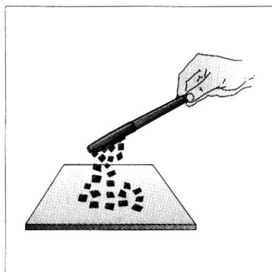
Probleminis įvadas

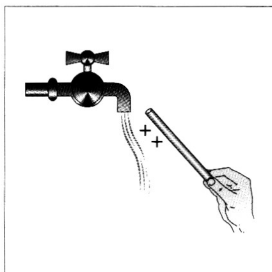
Probleminiam įvadui galima panaudoti 4.1 skyrelio užduotis.

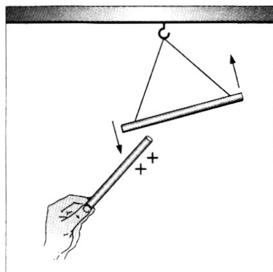
II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Elektrinių reiškinių šaltiniai – elektros krūviai.

Bandymai:

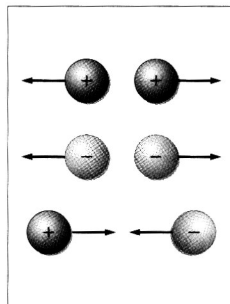




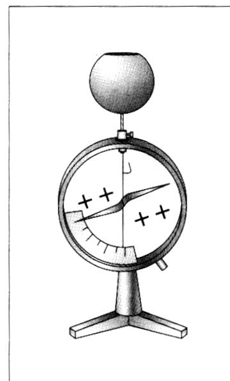


2. Elektros krūvio suteikimas kūnui vadinamas kūno įelektrinimu.

3. Elektros krūvio rūšys:
- teigiamasis krūvis,
- neigiamasis krūvis.



4. Elektroskopas.



5. Elektros krūvis dalus, tačiau yra jo dalijimo riba.
- Elektronas – mažiausią neigiamąjį krūvį turinti dalelė.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 4.1 skyrelio užduotys: ____________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 4.1 skyrelio užduotys: ____________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 4.1 skyrelio užduotys: ____________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 4.1 skyrelio užduotys: ____________

____

Demonstravimas

- Kūnų įelektrinimas, įelektrintų kūnų sąveika, elektroskopas (pagal vadovėlio 4.2 pav.).
  Priemonės: 1) organinio stiklo arba ebonitinės lazdelės, 2) popieriaus skiautelės, 3) vandens čiurkšlė (galima pasinaudoti ir vandentiekio čiaupu), 4) 1–1,5 m ilgio metalinis vamzdis, 5) elektrostatinės svyruoklės (2 vnt.), 6) izoliaciniai stovai (2 vnt.), 7) elektroskopai (2 vnt.), 8) viela ar metalinis strypelis su izoliacine rankenėle.
- DFB VII–X, p. 114–116.

4.2 PAMOKA. Elektrinis laukas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Supažindinti su kita materijos forma – elektriniu lauku.
2. Parodyti elektrinio lauko poveikio įelektrintiems kūnams priklausomybę nuo atstumo.
3. Supažindinti su elektrinio lauko šaltiniais.
4. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Elektros krūvis ir jo rūšys.
- ______________________________

Probleminis įvadas

Visi mus supantys kūnai sudaryti iš medžiagų, kurios suvokiamos žmogaus pojūčiais. Mus supančius daiktus galima pamatyti, paliesti. Tačiau kai kurių formų materijos žmogus pajusti negali. Fizikos moksle ją įprasta vadinti lauku. Su vienu lauku – elektriniu – susipažinsite šią pamoką. Kas sukuria žmogaus pojūčiais nesuvokiamus laukus? Kokios savybės jiems būdingos?

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Įelektrinti kūnai veikia vienas kitą per atstumą.
2. Kinta aplinkos, kurioje yra įelektrinti kūnai, savybės.
   - Erdvėje apie įelektrintus kūnus yra elektrinis laukas (M. Faradėjus, 1791–1867).
   - Elektrinis laukas veikia įelektrintus kūnus elektrine jėga.
   - Elektrinio lauko poveikis priklauso nuo krūvio ženklo.
   - Arti įelektrintų kūnų elektrinis laukas veikia stipriau, toliau nuo jų – silpniau.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 4.2 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 4.2 skyrelio užduotys: ______________________________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 4.2 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 4.2 skyrelio užduotys: ______________________________

____

Demonstravimas

- Elektrinis laukas veikia įelektrintą elektrostatinę svyruoklę (pagal vadovėlio 4.10 ir 4.11 pav.).

Priemonės: 1) elektrostatinė svyruoklė, 2) izoliacinis stovas, 3) įelektrinimo lazdelė.

- DFB VII–X, p. 116–120.

4.3 PAMOKA. Kūnų įelektrinimo aiškinimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Toliau plėsti žinias apie atomo sandarą.
2. Plėsti elektringųjų dalelių sąvokos turinį.
3. Kūnų įelektrinimo reiškinį paaiškinti elektronų perėjimu iš vieno kūno į kitą.
4. Supažindinti su įžeminimo reiškiniu.
5. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Elektrinis laukas.
- ______________________________

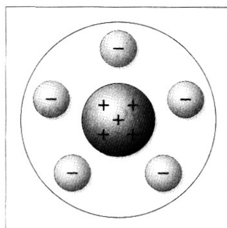
Probleminis įvadas

Fizikos moksle pirmiausia buvo ištirti mechaniniai, optiniai ir šiluminiai reiškiniai, kurie tiesiogiai suvokiami pojūčiais. Ilgą laiką mokslininkai nė neįtarė, kad egzistuoja elektrinės jėgos. Sistemingi elektrinių reiškinių tyrinėjimai prasidėjo tik XVIII amžiuje. Ligi šiol mokslas negali atsakyti, kokia yra elektros krūvio prigimtis. Žinoma tik, kad elektronas turi mažiausią vieno ženklo krūvį, vadinamą neigiamuoju, o protonas – to paties didumo teigiamąjį krūvį.

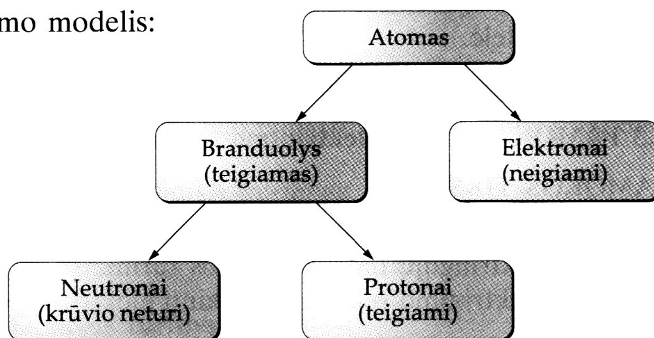
Iki XVI amžiaus pabaigos žinios apie elektrą apsiribojo keletu nesusietų faktų: lengvų plunksnelių, šiaudelių traukos prie patrinto į vilną gintaro. Elektros mokslo pradininku laikomas Viljamas Gilbertas (*W. Gilbert*). Susidomėjęs keista gintaro savybe, jis atliko bandymus ir nustatė, kad ne tik gintaras, bet ir daugelis brangakmenių, stiklas bei kiti kūnai patrinti traukia metalo drožleles, skiedreles. V. Gilbertas manė, kad iš įelektrinto kūno tarytum išteka „išskėstos rankos“, kurios čiumpa lengvus daiktus ir pritraukia juos prie įelektrinto kūno. Kas iš tikrųjų vyksta kūnams įsielektrinant?

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Atomo sandara.



Branduolinis atomo modelis:



• Atomas, netekęs vieno ar kelių elektronų, vadinamas teigiamuoju jonu.

• Atomas, prisijungęs vieną ar kelis elektronus, vadinamas neigiamuoju jonu.

2. Kūnams įsielektrinant, iš vieno jų į kitą pereina tik elektronai.
   • Kai elektronų trūksta, kūnas yra įelektrintas teigiamai.
   • Kai elektronų per daug, kūnas yra įelektrintas neigiamai.
   • Kūnus elektrinant trynimu, atsiranda geresnis sąlytis.
3. Laisvieji elektronai.
4. Įžeminimas.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 4.3 skyrelio užduotys: ______________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 4.3 skyrelio užduotys: ______________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 4.3 skyrelio užduotys: ______________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 4.3 skyrelio užduotys: ______________

____

Demonstravimas

- Neutralaus ir įelektrinto kūno sąveika, įžeminimas (pagal vadovėlio 4.23 pav.).
  Priemonės: 1) ant siūlų prie stovo pakabinta liniuotė, 2) įelektrinimo lazdelė, 3) elektroskopai (2 vnt.), 4) viela ar metalinis strypelis su izoliacine rankenėle.
- DFB VII–X, p. 116, 117.

4.4 PAMOKA. Elektros srovė metaluose

PAMOKOS TIKSLAI

1. Išsiaiškinti, kokiomis sąlygomis atsiranda elektros srovė.
2. Paaiškinti elektros srovės reiškinį.
3. Praplėsti elektros srovės krypties sampratą.
4. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Kūnų įelektrinimas.
- Elektrinis laukas.
- Elektrinio lauko šaltiniai.
- Elektrinio lauko poveikis.
- ______________________________

Probleminis įvadas

Visi matėme tekantį upelį, jutome vėjo gūsius. Ir vienu, ir kitu atveju galime kalbėti apie srovę: vandens srovę, oro srautą (srovę). Per geografijos pamokas sužinojote, kad upės teka dėl aukščių skirtumo aukštupyje ir žemupyje, vėjas pučia dėl temperatūros ir slėgio skirtumo skirtingose Žemės rutulio vietose. Tačiau tada nagrinėjote ne visas sroves. Pasirodo, yra dar viena srovė, kurią savo būstuose naudojame kiekvieną dieną. Tai – elektros srovė. Kokia yra jos prigimtis? Kokių sąlygų reikia jai atsirasti?

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Elektros srovė – kryptingas elektringųjų dalelių (krūvininkų) judėjimas.
   - Elektros srovė metaluose – kryptingas elektronų judėjimas.
   - Elektros srovė elektrolitų tirpaluose – kryptingas teigiamųjų ir neigiamųjų jonų judėjimas.

   Būtinos sąlygos:

   - elektrinis laukas,
   - judrios elektringosios dalelės.
2. Elektros srovės kryptis – nuo teigiamojo šaltinio poliaus į neigiamąjį.
   - Elektronų judėjimo kryptis yra priešinga – iš neigiamojo poliaus į teigiamąjį.
3. Elektrinis laukas laidininkuose plinta maždaug 300 000 km/s greičiu (šviesos greičiu).
   - Vidutinis elektringųjų dalelių greitis laidininkuose – 0,1–1 mm/s.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 4.4 skyrelio užduotys: ______________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 4.4 skyrelio užduotys: ______________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 4.4 skyrelio užduotys: ______________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 4.4 skyrelio užduotys: ______________

____

4.5 PAMOKA. Elektros srovės šaltiniai. Elektros grandinė

PAMOKOS TIKSLAI

1. Supažindinti su elektros srovės šaltiniais.
2. Išnagrinėti galvaninių elementų ir akumuliatorių sandarą.
3. Plėsti žinias apie elektros grandines.
4. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Elektros srovės metaluose apibūdinimas.
- Elektros srovės kryptis.
- Elektros srovės atsiradimo sąlygos.
- ____

Probleminis įvadas

Pirmojo elektros šaltinio ištakų tenka ieškoti biologijos moksle. 1780 m. Bolonijos (Italija) universiteto anatomijos profesorius Luidžis Galvanis (*L. Galvani*) tyrinėjo elektros poveikį gyvūnams. Jis pastebėjo, kad preparuotos varlės raumuo susitraukia, kai skalpelis jį paliečia trenkiant žaibui. Vėliau jis nustatė, jog tai atsitinka ir nežaibuojant: varlės raumuo susitraukia ir tada, kai jį skirtingose vietose paliečia varinis ir plieninis skalpelis. Fizikas A. Volta (*A. Volta*) susidomėjo šiuo reiškiniu ir ištyrė, kad tokį efektą sukelia dviejų skirtingų metalų sujungimas į elektros grandinę. Remdamasis savo išvada, A. Volta sukūrė pirmąjį elektros srovės šaltinį. Jį sudarė vario ir sidabro skritulėliai, perskirti gabalėlio audinio, sudrėkinto druskos tirpalu arba skiesta rūgštimi. Šiuo metu naudojame daug tobulesnius elektros srovės šaltinius. Kokia jų sandara? Kaip jie veikia?

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Srovės šaltiniuose perskiriamos teigiamąjį ir neigiamąjį krūvį turinčios dalelės.
2. Srovės šaltinių rūšys:
   - elektrostatinės mašinos,
   - generatoriai,
   - galvaniniai elementai,
   - akumuliatoriai:
     – rūgštiniai,
     – šarminiai.
3. Elektros grandinė.
   - Srovės šaltinis, imtuvai ir jungikliai, sujungti vienas su kitu laidais, sudaro elektros grandinę.
   - Srovė gali tekėti tik uždarąja grandine.
4. Elektrinė schema.
   - Brėžiniai, kuriuose pavaizduoti elektrinių prietaisų jungimo grandinėje būdai, vadinami elektrinėmis schemomis.
5. Sutartiniai ženklai:

Šaltinis	–|‖–
Jungiklis	—o/ —
Lemputė	—⊗—
Rezistorius	—▭—
Šliaužiklinis reostatas	—▭— (su šliaužikliu)
Laidas	———

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 4.5 ir 4.6 skyrelių užduotys: ______________________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 4.5 ir 4.6 skyrelių užduotys: ______________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 4.5 ir 4.6 skyrelių užduotys: ______________________________

____

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio 4.5 ir 4.6 skyrelių užduotys: ______________

____

Demonstravimas

- Srovės šaltiniai (pagal vadovėlio 4.3, 4.27 ir 4.28 pav.).
  Priemonės: 1) elektrostatinė mašina, 2) demonstracinis galvanometras, 3) bulvė (citrina, obuolys), 4) įvairių metalų vielos gabaliukai, 5) cinko ir vario plokštelės (elektrodai), 6) stiklinė su silpnu sieros rūgšties tirpalu, 7) 3,5 V lemputė su stoveliu, 8) jungiamieji laidai, 9) kišeninio žibintuvėlio baterijos.
- DFB VII–X, p. 121–124.

4.6 PAMOKA. Skyriaus „Elektros srovė“ apibendrinimas. Savarankiškas darbas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Pakartoti svarbiausias skyriaus „Elektros srovė“ sąvokas.
2. Mokyti spręsti šio skyriaus uždavinius.
3. Ugdyti gebėjimą braižyti ir analizuoti paprasčiausias elektros grandines.
4. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

Fizikos diktantas

1. Ką vadiname elektringosiomis dalelėmis?
2. Atomą sudaro ...
3. Kūnas yra elektriškai neutralus, jei ...
4. Kūnas įelektrintas teigiamai, jei ...
5. Kūnas įelektrintas neigiamai, jei ...
6. Ką vadiname elektriniu lauku?
7. Ką vadiname elektros srove?
8. Kokių sąlygų reikia elektros srovei tekėti?
9. Kas sudaro elektros grandinę?
10. Ką vadiname elektrine schema?

II. Uždavinių sprendimas

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio apibendrinamosios skyriaus „Elektros srovė“ užduotys: ______________________________
  ____
- S. Jakučio ir kt. „Fizikos uždavinyno VII–X klasei“ uždaviniai: ______
  ____

III. Namų darbai

- 1-ojo pratybų sąsiuvinio apibendrinamosios skyriaus „Elektros srovė“ užduotys: ______________________________
  ____

5. Srovės stipris, įtampa, varža

5.1 PAMOKA. Elektros srovės stipris

PAMOKOS TIKSLAI

1. Paaiškinti elektros srovės stiprio sąvoką.
2. Supažindinti su srovės stiprio matavimo vienetais.
3. Supažindinti su elektros krūvio matavimo vienetu kulonu.
4. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

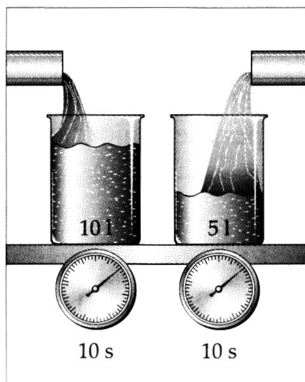
- Elektros srovės šaltiniai.
- Elektros grandinė.
- ______________________________

Probleminis įvadas

Probleminiam įvadui rekomenduojame naudoti skyrelio pradžioje pateiktą hidrodinaminę analogiją.

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Srovės stiprio hidrodinaminė analogija.



2. Srovės stiprio samprata ir matavimo vienetai.

$$I = \frac{q}{t}$$

• Elektros srovės stipris lygus elektros krūvio q ir laiko t, per kurį jis prateka laidininko skerspjūviu, santykiui.
• Elektros srovės stipris rodo, kokio didumo elektros krūvis pernešamas laidininko skerspjūviu per 1 s.

$[I]$ = 1 A • Amperas – srovės stiprio matavimo vienetas.
1 μA = 0,000001 A, 1 mA = 0,001 A, 1 kA = 1000 A, arba 1 μA = 10^{-6} A, 1 mA = 10^{-3} A, 1 kA = 10^{3} A.

3. $[q]$ = 1 C • Elektros krūvio matavimo vienetas – kulonas.

$$q = It$$

• Kulonas lygus elektros krūviui, kurį laidininko skerspjūviu per 1 s perneša 1 A stiprio srovė.

4. Elektrono krūvis $e = -1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 5.1 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 5.1 skyrelio užduotys: ________________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 5.1 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 5.1 skyrelio užduotys: ________________

____

Demonstravimas

- Laidininkų, kuriais teka elektros srovė, sąveika (pagal vadovėlio 5.2 pav.).
  Priemonės: 1) du ilgi (apie 1 m) lankstūs laidininkai (tinka metalinės folijos juostelės), 2) srovės šaltinis, 3) demonstracinis stovas.
- DFB VII–X, p. 126–128.

5.2 PAMOKA. Laboratorinis darbas „Elektros srovės stiprio matavimas“

PAMOKOS TIKSLAI

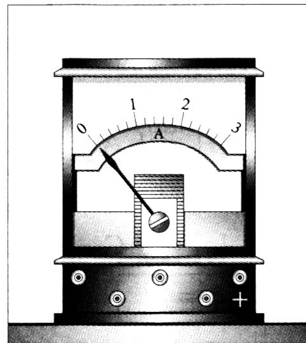
1. Supažindinti su srovės stiprio matavimo prietaisu ampermetru.
2. Supažindinti su ampermetro jungimo į elektros grandinę taisyklėmis.
3. Ugdyti bendruosius eksperimentinio darbo gebėjimus.
4. ____

PAMOKOS EIGA

I. Laboratorinis darbas „Elektros srovės stiprio matavimas“

Priemonės: 1) ampermetrai (12 vnt.), 2) kišeninio žibintuvėlio baterijos (12 vnt.), 3) 3,5 V lemputės su stoveliu (12 vnt.), 4) jungikliai (12 vnt.), 5) jungiamieji laidai.

Susipažinimas su ampermetru



1. Ampermetras – srovės stiprio matavimo prietaisas.
2. Schemose ampermetras žymimas simboliu —(A)—.
3. Su srovės imtuvais į elektros grandinę ampermetras jungiamas nuosekliai:
   - prietaiso „+“ – prie laido, einančio į šaltinio „+“;
   - prietaiso „–“ – prie laido, einančio į šaltinio „–“.

4. Nuosekliai įjungtas ampermetras beveik nekeičia srovės stiprio grandinėje.

Darbo eiga

Darbas atliekamas pagal vadovėlio p. 97–99 pateiktą aprašymą.

II. Namų darbai

- Vadovėlio 5.1 skyrelio užduotys: ______________________
  ____
- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 5.1 skyrelio užduotys: ______________
  ____

5.3 PAMOKA. Elektrinė įtampa

PAMOKOS TIKSLAI

1. Paaiškinti elektrinės įtampos sąvoką.
2. Supažindinti su elektrinės įtampos matavimo vienetais.
3. Ugdyti saugaus darbo su elektriniais prietaisais įgūdžius.
4. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Elektros srovės stipris.
- Elektros krūvio apskaičiavimas.
- Elektros srovės stiprio matavimo vienetai.
- Elektros krūvio matavimo vienetai.
- ____

Probleminis įvadas

Probleminiam įvadui rekomenduojama naudoti 5.2 skyrelio „Tai įdomu“ hidrodinaminę analogiją.

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Elektrinės įtampos sąvoka.

$$U = \frac{A}{q}$$

$$A = Uq$$

$$q = \frac{A}{U}$$

- Įtampa lygi elektros srovės darbo ir grandine pratekėjusio elektros krūvio santykiui.
- Elektrinė įtampa apibūdina darbą, kurį atlieka (arba gali atlikti) vieno kulono elektros krūvis, tekėdamas grandine.
- Jei grandinės galuose yra įtampa, tai grandinėje egzistuoja elektrinis laukas.

2. Įtampos matavimo vienetai.

$[U]=\frac{1\ J}{1\ C}=1\ V$

1 mV = 0,001 V

1 kV = 1000 V

• Vienas voltas yra tokia įtampa tarp laidininko galų, kai juo pratekėdamas 1 C krūvis atlieka 1 J darbą.

• 1 V įtampos šaltinis suteikia 1 C krūviui 1 J energijos.

3. Drėgnose patalpose nepavojinga iki 12 V įtampa, sausose – iki 36 V.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 5.2 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 5.2 skyrelio užduotys: ____________________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 5.2 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 5.2 skyrelio užduotys: ____________________

____

Demonstravimas

- Elektros grandinės su kišeninio žibintuvėlio lempute ir apšvietimo tinklo lempa demonstravimas (pagal vadovėlio 5.11 ir 5.12 pav.). *Priemonės*: 1) demonstracinis ampermetras, 2) 3,5 V lemputė su stoveliu, 3) kišeninio žibintuvėlio baterija, 4) 220 V lemputė, 5) 220 V įtampos šaltinis, 6) jungiklis, 7) jungiamieji laidai.
- DFB VII–X, p. 130–132.

5.4 PAMOKA. Laboratorinis darbas „Įtampos matavimas įvairiose grandinės dalyse“

PAMOKOS TIKSLAI

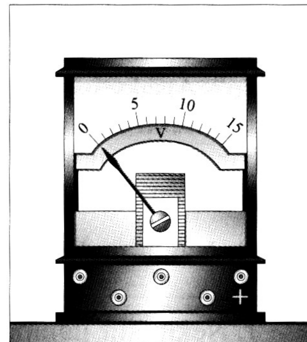
1. Supažindinti su įtampos matavimo prietaisu voltmetru.
2. Mokyti jungti voltmetrą į elektros grandinę.
3. Ugdyti bendruosius eksperimentinio darbo gebėjimus.
4. ____

PAMOKOS EIGA

I. Laboratorinis darbas „Įtampos matavimas įvairiose grandinės dalyse“

Priemonės: 1) laboratoriniai voltmetrai (12 vnt.), 2) kišeninio žibintuvėlio baterijos (12 vnt.), 3) 3,5 V lemputės su stoveliu (12 vnt.), 4) spiralės laboratoriniams darbams (24 vnt.), 5) jungikliai (12 vnt.), 6) jungiamieji laidai.

Susipažinimas su voltmetru



1. Voltmetras – įtampos matavimo prietaisas.
2. Schemose voltmetras žymimas simboliu —(V)—.
3. Į elektros grandinę voltmetras jungiamas lygiagrečiai su ta grandinės dalimi, kurios įtampą reikia išmatuoti:
   • prietaiso „+“ gnybtas – su laidu, kuris eina nuo šaltinio „+“;
   • prietaiso „–“ gnybtas – su laidu, kuris eina nuo šaltinio „–“.

Darbo eiga

Darbas atliekamas pagal vadovėlio p. 105 pateiktą aprašymą.

II. Namų darbai

- Vadovėlio 5.2 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 5.2 skyrelio užduotys: ____________________

____

5.5 PAMOKA. Laidininko elektrinė varža

PAMOKOS TIKSLAI

1. Formuoti laidininkų elektrinės varžos sąvoką.
2. Remiantis medžiagos sandara, atskleisti laidininkų elektrinės varžos atsiradimo priežastis.
3. Supažindinti su varžos matavimo vienetais.
4. Supažindinti su rezistoriais (varžais), nurodyti jų naudojimo galimybes.
5. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Srovės stipris.
- Ampermetras, jo jungimas į elektros grandinę.
- Srovės stiprio matavimo vienetai.
- Elektrinė įtampa.
- Voltmetras, jo jungimas į elektros grandinę.
- Įtampos matavimo vienetai.
- ____

Probleminis įvadas

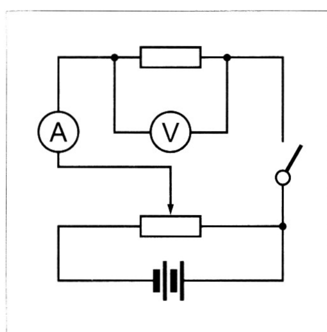
Nagrinėdami elektros srovę metaluose, sužinojote, kad metalus sudaro teigiamieji jonai ir laisvieji elektronai. Atsidūrę elektriniame lauke, elektronai

pradeda judėti kryptingai. Tokį daugelio elektronų kryptingą judėjimą pavadinome elektros srove. Ar laisviesiems elektronams judėti grandine niekas netrukdo? Atsakyti į šį klausimą nesunku prisiminus, kad teigiamieji jonai ir laisvieji elektronai turi priešingo ženklo krūvį, vadinasi, jie traukia vieni kitus. Šią pamoką sužinosite, kokį vaidmenį atlieka traukos jėgos, kaip vadinamas nuo šių jėgų priklausantis fizikinis dydis.

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Nekintant įtampai (srovės šaltiniui), įvairiais laidininkais teka nevienodo stiprio srovė.

   Bandymas:



1 laidininkas

U, V	I, A	$\frac{U}{I}$
2	0,5	4
4	1	4
6	1,5	4
8	2	4

2 laidininkas

U, V	I, A	$\frac{U}{I}$
2	0,2	10
5	0,5	10
10	1	10
15	1,5	10

   • Kiek kartų padidėja laidininko įtampa, tiek pat kartų sustiprėja ir juo tekanti srovė.

2. Laidininko varžos sąvoka ir matavimo vienetai.

$$R = \frac{U}{I}$$

$$[R] = \frac{1\ \text{V}}{1\ \text{A}} = 1\ \Omega$$

   • Įtampos ir laidininku tekančios srovės stiprio santykis yra apytiksliai toks pat. Šis santykis vadinamas laidininko varža R.

   • Vienas omas yra varža laidininko, kuriuo teka 1 A stiprio srovė, kai įtampa tarp laidininko galų lygi 1 V.

3. Kodėl laidininkai turi varžą?

   • Judėdami metaliniais laidininkais, elektronai sąveikauja su svyruojančiais metalo gardelės jonais. Dėl to mažėja kryptingas elektronų greitis ir kartu per sekundę laidininku pratekantis krūvis (srovės stipris).

4. Prietaisai grandinės varžai padidinti – rezistoriai, arba varžaĩ.

5. Varžos matavimo prietaisas – ommetras.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 5.3 skyrelio užduotys: ______________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 5.3 skyrelio užduotys: ______________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 5.3 skyrelio užduotys: ______________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 5.3 skyrelio užduotys: ______________

____

Demonstravimas

- Srovės stiprio priklausomybė nuo įtampos (pagal vadovėlio 5.24 pav. ir šios pamokos naujos mokomosios medžiagos dėstymo schemą). *Priemonės*: 1) demonstracinis ampermetras, 2) demonstracinis voltmetras, 3) demonstracinis kištukinis varžynas, 4) nuolatinės srovės šaltinis, 5) šliaužiklinis reostatas, 6) jungiklis, 7) jungiamieji laidai.
- DFB VII–X, p. 134–136.

5.6 PAMOKA. Laidininko varžos apskaičiavimas. Reostatai

PAMOKOS TIKSLAI

1. Paaiškinti, nuo ko priklauso laidininko varža.
2. Formuoti savitosios medžiagos varžos sąvoką, pateikti jos matavimo vienetus.
3. Ugdyti gebėjimą spręsti uždavinius, taikant laidininko varžos skaičiavimo formulę.
4. Supažindinti su reostatais ir jų jungimu į elektros grandinę.
5. ____

PAMOKOS EIGA

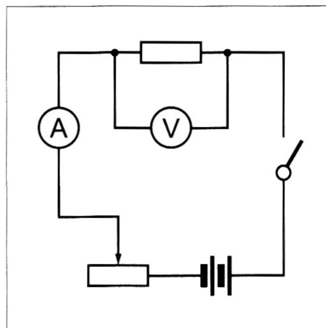
I. Frontaliosios apklausos turinys

- Laidininko elektrinė varža.
- Elektrinės varžos matavimo vienetai.
- Medžiagos savitoji elektrinė varža.
- Savitosios elektrinės varžos matavimo vienetai.
- ____

Probleminis įvadas

Probleminiam įvadui rekomenduojama panaudoti 2-ojo pratybų sąsiuvinio 5.5 skyrelio pirmoje užduotyje aprašytą bandymą su šliaužiklinio reostato modeliu. Šis bandymas akivaizdžiai iliustruoja, kad galima keisti laidininko varžą, kaip varža priklauso nuo laidininko ilgio.

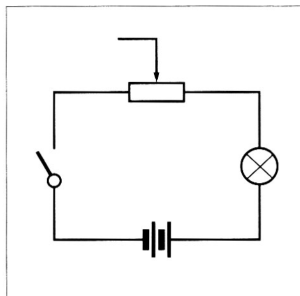
II. Nauja mokomoji medžiaga

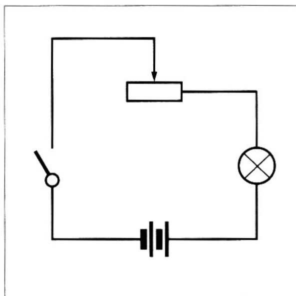


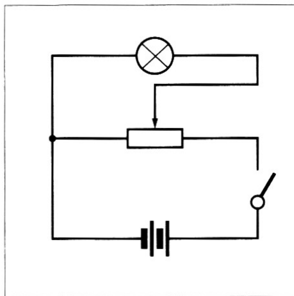
1. Nuo ko priklauso vielos varža?
   Bandymai:
   Į grandinę paeiliui jungiamos:
   a) to paties metalo skirtingo ilgio vielos;
   - kai $l_1 > l_2 > l_3$,
     tai $R_1 > R_2 > R_3$, $\Rightarrow R \sim l$;

   b) to paties metalo įvairaus storio vielos;
   - kai $S_1 > S_2 > S_3$,
     tai $R_1 < R_2 < R_3$, $\Rightarrow R \sim \frac{1}{S}$;

   c) vienodų matmenų, bet skirtingų metalų vielos;
   $R \sim \rho$.
2. $R = \rho \frac{l}{S}$;
   čia l – laidininko ilgis,
   S – laidininko skerspjūvio plotas,
   ρ – laidininko medžiagos savitoji varža.
   $[\rho] = 1\ \Omega \cdot \mathrm{m}$ (SI)
   $[\rho] = 1 \frac{\Omega \cdot \mathrm{mm}^2}{\mathrm{m}}$
3. Reostatas – prietaisas, kurio varžą galima keisti (tolydžiai arba šuoliais).
4. Reostatu reguliuojama:
   - srovės stipris,
   - įtampa.
5. Pagal laidininkus reostatai skirstomi į:
   - metalinius,
   - skystinius,
   - anglinius.
6. Reostatų rūšys:
   - šliaužiklinis reostatas,
   - svirtinis reostatas,
   - kištukinis reostatas.
7. Šliaužiklinio reostato sandara ir jungimas.







III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 5.4 ir 5.5 skyrelių užduotys: ______________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 5.4 ir 5.5 skyrelių užduotys: ____________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 5.4 ir 5.5 skyrelių užduotys: ______________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 5.4 ir 5.5 skyrelių užduotys: ____________

____

Demonstravimas

- Laidininko varžos priklausomybė nuo jo matmenų ir medžiagos (pagal vadovėlio 5.28 pav.).
  Priemonės: 1) savos gamybos stovelis su įvairaus ilgio, skerspjūvio ploto, įvairių metalų vielomis, 2) nuolatinės srovės šaltinis, 3) demonstracinis ampermetras, 4) demonstracinis voltmetras, 5) jungiklis, 6) jungiamieji laidai, 7) šliaužiklinis reostatas.
- Įvairių konstrukcijų reostatų demonstravimas.
  Priemonės: 1) šliaužiklinis reostatas, 2) kištukinis reostatas, 3) svirtinis reostatas, 4) lempinis reostatas, 5) skystinis reostatas ir kt.
- DFB VII–X, p. 134, 136–138.

5.7 PAMOKA. Omo dėsnis grandinės daliai

PAMOKOS TIKSLAI

1. Bandymais nustatyti ryšį tarp elektros grandinės dalimi tekančios srovės stiprio, tos dalies įtampos ir varžos.
2. Formuluoti Omo dėsnį.
3. Ugdyti gebėjimą taikyti Omo dėsnį, sprendžiant fizikos uždavinius.
4. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Srovės stipris, jo matavimo vienetai.
- Įtampa, jos matavimo vienetai.
- Varža, jos matavimo vienetai.
- Reostatų paskirtis ir sandara.
- Reostatų jungimas į elektros grandinę.
- ____

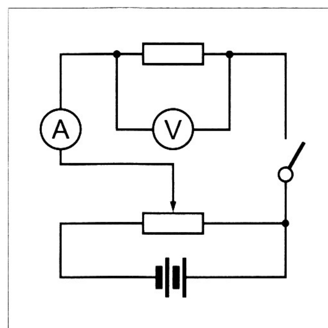
Probleminis įvadas

Aptarėme tris pagrindinius elektrinius dydžius: elektros srovės stiprį, įtampą ir varžą. Kaip jie tarpusavyje susiję?

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Kaip tarpusavyje susiję elektros grandinės dalimi tekančios srovės stipris I, grandinės dalies įtampa U ir varža R?

Bandymas:



Ieškant trijų fizikinių dydžių sąryšio, vienas iš tų dydžių turi būti pastovus.

• Kai grandinės dalies varža R yra pastovi, srovės stiprio I ir įtampos U sąryšis toks:

R, Ω	U, V	I, A
4	2	0,5
4	4	1
4	6	1,5
4	8	2

$\Rightarrow I \sim U.$

• Kai įtampa U yra pastovi, srovės stiprio I ir grandinės dalies varžos R sąryšis toks:

U, V	I, A	R, Ω
6	3	2
6	1,5	4
6	1,2	5
6	0,6	10

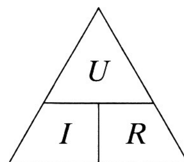
$\Rightarrow I \sim \frac{1}{R}.$

2. Srovės stipris elektros grandinės dalyje yra tiesiogiai proporcingas tos dalies įtampai ir atvirkščiai proporcingas jos varžai (Omo dėsnis; 1826 m.):

$$I = \frac{U}{R}.$$

$$U = IR,$$

$$R = \frac{U}{I}.$$



III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

• Vadovėlio 5.6 skyrelio užduotys: ______________________________

____

• 2-ojo pratybų sąsiuvinio 5.6 skyrelio užduotys: ____________________

____

IV. Namų darbai

• Vadovėlio 5.6 skyrelio užduotys: ________________________________

____

• 2-ojo pratybų sąsiuvinio 5.6 skyrelio užduotys: ____________________

____

Demonstravimas

• Omo dėsnis grandinės daliai (pagal vadovėlio 5.35 pav.).
Priemonės: 1) demonstracinis ampermetras, 2) demonstracinis voltmetras, 3) demonstracinis kištukinis reostatas, 4) šliaužiklinis reostatas, 5) nuolatinės srovės šaltinis, 6) jungiklis, 7) jungiamieji laidai.
Pastaba. Potenciometriniu būdu įjungtu šliaužikliniu reostatu galima tolydžiai keisti įtampą.

• DFB VII–X, p. 138, 139.

5.8 PAMOKA. Uždavinių sprendimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Mokyti taikyti teorines žinias, susijusias su elektros srovės stipriu, įtampa, varža, Omo dėsniu grandinės daliai.
2. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

• Omo dėsnis grandinės daliai.
• Sujungti elektros grandinę Omo dėsniui patikrinti.
• ____

II. Uždavinių sprendimas

• Vadovėlio 5.6 skyrelio užduotys: ________________________________

____

• S. Jakučio ir kt. „Fizikos uždavinyno VII–X klasei“ uždaviniai (p. 130–132): ____

____

III. Namų darbai

• Pasirengimas skyriaus „Srovės stipris, įtampa, varža“ apibendrinimui.

5.9 PAMOKA. Skyriaus „Srovės stipris, įtampa, varža“ apibendrinimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Pakartoti svarbiausias skyriaus „Srovės stipris, įtampa, varža“ sąvokas, Omo dėsnį grandinės daliai.
2. Ugdyti gebėjimą teorines žinias taikyti praktikoje.
3. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

Fizikos diktantas

1. $I = \frac{q}{t}$.
2. $q = It$.
3. $[q] = 1$ C.
4. $U = \frac{A}{q}$.
5. $I = \frac{U}{R}$.
6. $U = IR$.
7. $R = \frac{U}{I}$.
8. $R = \rho \frac{l}{S}$.
9. $[R] = 1\ \Omega$.
10. $[\rho] = 1 \frac{\Omega \cdot \mathrm{mm}^2}{\mathrm{m}} = 1\ \Omega \cdot \mathrm{m}$.

II. Uždavinių sprendimas

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio apibendrinamosios skyriaus „Srovės stipris, įtampa, varža“ užduotys: ______________________________
- S. Jakučio ir kt. „Fizikos uždavinyno VII–X klasei“ uždaviniai (p. 126–132): ______________________________
- ______________________________

III. Namų darbai

- Vadovėlio 5.1–5.6 skyrelių užduotys: ______________________________
- 2-ojo pratybų sąsiuvinio apibendrinamosios skyriaus „Srovės stipris, įtampa, varža“ užduotys: ______________________________

5.10 PAMOKA. Kontrolinis darbas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Tobulinti uždavinių sprendimo įgūdžius.
2. Patikrinti moksleivių gebėjimą spręsti uždavinius, susijusius su elektros srovės stipriu, įtampa, varža.
3. Išsiaiškinti moksleivių žinių spragas.
4. ______________________________

PAMOKOS EIGA

Kontrolinis darbas

1 variantas

1. 3,4 mm^2 skerspjūvio ploto varinio laidininko galuose įtampa yra 0,6 V. Kokio ilgio turi būti laidininkas, kad juo tekėtų 1,5 A stiprio srovė? Vario savitoji varža 0,017 $\Omega \cdot mm^2/m$.

Ats.: 80 m.

2. Voltmetro varža 30 kΩ, jo gnybtų įtampa 150 V. Kokio stiprio srovė teka voltmetru?

Ats.: 5 mA.

3. Kodėl šukuojantis plaukai lyg ir prilimpa prie plastikinių šukų?

2 variantas

1. Varinio laido ilgis 4 km, o skerspjūvio plotas 34 mm^2. Vario savitoji varža 0,017 $\Omega \cdot mm^2/m$. Kokia yra šio laido varža? Kokio stiprio srovė tekės tuo laidu, kai jo galų įtampa bus 12 V?

Ats.: 2 Ω; 6 A.

2. Ampermetro varža 0,1 Ω. Juo teka 10 A stiprio srovė. Apskaičiuokite ampermetro gnybtų įtampą.

Ats.: 1 V.

3. Kodėl prasiskleidžia elektroskopo lapeliai, kai jo virbalą paliečiame įelektrintu kūnu?

3 variantas

1. Nichromo vielos ilgis 10 m, skerspjūvio plotas 2,2 mm^2. Nichromo savitoji varža 1,1 $\Omega \cdot mm^2/m$. Kokia turi būti šio laidininko galų įtampa, kad juo tekėtų 0,6 A stiprio srovė?

Ats.: 3 V.

2. Kokia įtampa turi būti prijungta prie 2 kΩ varžos rezistoriaus, kad juo tekėtų 8 mA stiprio srovė?

Ats.: 16 V.

3. Kodėl reostatai negaminami iš aliuminio ar vario vielos?

6. Laidininkų jungimo būdai

6.1 PAMOKA. Nuoseklusis laidininkų jungimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Supažindinti su nuosekliuoju laidininkų jungimu.
2. Išnagrinėti, kaip pasiskirsto srovės stipris ir įtampa nuosekliosios grandinės dalyse.
3. Išsiaiškinti, kokia yra pilnutinė nuosekliosios grandinės varža.
4. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Kontrolinio darbo rezultatų analizė.
- ______________________________

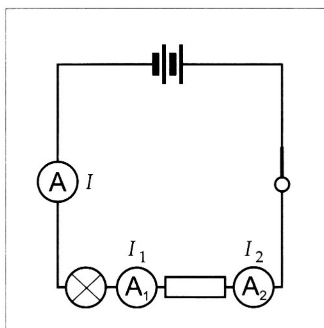
Probleminis įvadas

Nagrinėdami srovės stiprio matavimą, sužinojote, kad srovės stipris matuojamas ampermetru. Atlikdami laboratorinį darbą, išmokote ampermetrą jungti į elektros grandinę. Žinote, kad jis jungiamas nuosekliai. Tačiau nuosekliai į grandinę galima jungti ir kitus prietaisus, pavyzdžiui, Kalėdų eglutės lemputes. Tai dažniausiai buityje pasitaikantis nuoseklusis prietaisų jungimo būdas. Norint prietaisus sujungti teisingai, reikia žinoti, kaip teka elektros srovė nuosekliąja grandine, kaip joje pasiskirsto įtampa, kaip apskaičiuojama pilnutinė nuosekliai sujungtų prietaisų varža.

II. Nauja mokomoji medžiaga

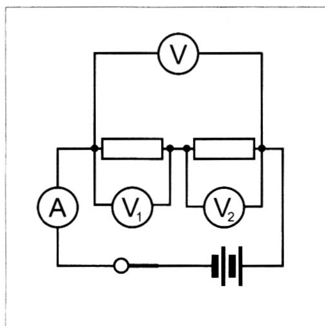
1. Nuosekliuoju vadinamas toks elektros grandinės jungimas, kai jos dalys jungiamos viena po kitos.
2. Srovės stipris kiekvienoje nuosekliosios grandinės dalyje yra vienodas:

$$I = I_1 = I_2.$$



3. Visų nuosekliosios grandinės laidininkų įtampa lygi atskirų jos dalių įtampų sumai:

$$U = U_1 + U_2.$$



4. Nuosekliosios grandinės pilnutinė varža lygi atskirų grandinės laidininkų varžų sumai.
   $U = IR$, $U_1 = IR_1$, $U_2 = IR_2$;
   $IR = IR_1 + IR_2$;

   $$R = R_1 + R_2.$$

5. Šie dėsningumai galioja visiems nuosekliai sujungtiems laidininkams, nesvarbu, kiek jų yra grandinėje.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 6.1 skyrelio užduotys: ______________________________

  ____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 6.1 skyrelio užduotys: ________________

  ____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 6.1 skyrelio užduotys: ______________________________

  ____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 6.1 skyrelio užduotys: ________________

  ____

Demonstravimas

- Nuoseklusis laidininkų jungimas (pagal vadovėlio 6.1–6.3 pav.).
  Priemonės: 1) demonstracinis ampermetras, 2) demonstracinis voltmetras, 3) nuolatinės srovės šaltinis, 4) demonstracinis kištukinis reostatas, 5) šliaužiklinis reostatas, 6) dvi lemputės, 7) jungiklis, 8) jungiamieji laidai.

Pastaba. Šiems bandymams pakanka vieno ampermetro ir vieno voltmetro. Matuojant srovės stiprį įvairiose grandinės dalyse, ampermetras perjungiamas iš vienos vietos į kitą (vadovėlio 6.1 pav. tai neparodyta). Įtampai matuoti prie voltmetro gnybtų prijungiami du laidai. Laisvuosius jų galus priglaudus prie laidininkų gnybtų, matuojama įtampa įvairiose grandinės dalyse.

• DFB VII–X, p. 140.

6.2 PAMOKA. Laboratorinis darbas „Nuosekliojo laidininkų jungimo tyrimas“

PAMOKOS TIKSLAI

1. Ugdyti praktinius nuosekliojo grandinių jungimo gebėjimus.
2. Mokyti matuoti srovės stiprį ir įtampą nuosekliojoje grandinėje.
3. Patikrinti, ar pasitvirtino nuosekliojo laidininkų jungimo dėsningumai.
4. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Laboratorinis darbas „Nuosekliojo laidininkų jungimo tyrimas“

Priemonės: 1) laboratoriniai ampermetrai (12 vnt.), 2) laboratoriniai voltmetrai (12 vnt.), 3) trijų vielinių rezistorių rinkiniai (12 komplektų), 4) kišeninio žibintuvėlio baterijos (12 vnt.), 5) laboratoriniai šliaužikliniai reostatai (12 vnt.), 6) jungikliai (12 vnt.), 7) jungiamieji laidai.

Darbo eiga

Darbas atliekamas pagal vadovėlio p. 129 ir 130 pateiktą aprašymą.

II. Namų darbai

• Vadovėlio 6.1 skyrelio užduotys: ______________________________

____

6.3 PAMOKA. Lygiagretusis laidininkų jungimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Supažindinti su lygiagrečiuoju laidininkų jungimu.
2. Išnagrinėti, kaip pasiskirsto srovės stipris ir įtampa lygiagrečiojoje grandinėje.
3. Išsiaiškinti, kokia yra lygiagrečiosios grandinės pilnutinė varža.
4. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

• Srovės stipris, jo matavimo vienetai.
• Srovės stipris nuosekliojoje grandinėje.
• Įtampa, jos matavimo vienetai.

- Nuosekliosios grandinės įtampa.
- Varža, jos matavimo vienetai.
- Nuosekliosios grandinės varža.
- ______________________________

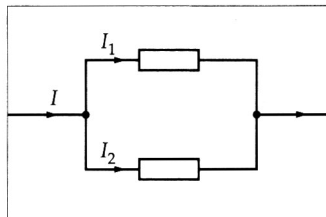
Probleminis įvadas

Žinote, kad įtampa matuojama voltmetru, o jis jungiamas į grandinę lygiagrečiai – prie tų grandinės taškų, kurių įtampą norima matuoti. Į grandinę lygiagrečiai galima jungti ir kitus prietaisus: lempas, rezistorius. Juos jungiant, reikia žinoti, kaip pasiskirsto srovė ir įtampa atskirose grandinės šakose, kaip apskaičiuojama pilnutinė lygiagrečiai sujungtų prietaisų varža.

II. Nauja mokomoji medžiaga

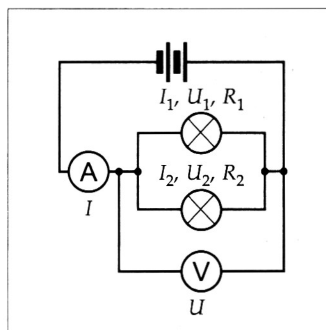
1. Lygiagrečiuoju vadinamas toks elektros grandinės jungimas, kai visų laidininkų (imtuvų) vienas galas sujungiamas viename taške, o kitas galas – kitame.
2. Srovės stipris nešakotinėje grandinės dalyje lygus srovės stiprių atskiruose lygiagrečiai sujungtuose laidininkuose sumai:

$$\boxed{I = I_1 + I_2.}$$



3. Lygiagrečiai sujungtų laidininkų galų ir visos šakotinės grandinės dalies įtampa yra vienoda:

$$\boxed{U = U_1 = U_2.}$$



4. Lygiagrečiosios grandinės pilnutinė varža.

$$I = \frac{U}{R}, \qquad I_1 = \frac{U}{R_1}, \qquad I_2 = \frac{U}{R_2};$$

$$\frac{U}{R} = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2};$$

$\boxed{\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2},}$ arba $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$. Ši formulė tinka tik dviem lygiagrečiai sujungtiems laidininkams.

5. Lygiagrečiai sujungus n vienodos varžos R_1 laidininkų, pilnutinė grandinės varža

$$R = \frac{R_1}{n}.$$

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 6.2 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 6.2 skyrelio užduotys: ______________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 6.2 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 6.2 skyrelio užduotys: ______________

____

Demonstravimas

- Lygiagretusis laidininkų jungimas (pagal vadovėlio 6.11 ir 6.12 pav.). *Priemonės*: 1) demonstracinis ampermetras, 2) demonstracinis voltmetras, 3) nuolatinės srovės šaltinis, 4) dvi lemputės, 5) jungiklis, 6) jungiamieji laidai.
- DFB VII–X, p. 141, 142.

6.4 PAMOKA. Laboratorinis darbas „Lygiagrečiojo laidininkų jungimo tyrimas"

PAMOKOS TIKSLAI

1. Ugdyti praktinius gebėjimus lygiagrečiai jungti grandines.
2. Mokyti matuoti srovės stiprį ir įtampą lygiagrečiojoje grandinėje.
3. Patikrinti, ar pasitvirtino lygiagrečiojo laidininkų jungimo dėsningumai.
4. ____

PAMOKOS EIGA

I. Laboratorinis darbas „Lygiagrečiojo laidininkų jungimo tyrimas"

Priemonės: 1) laboratoriniai ampermetrai (12 vnt.), 2) laboratoriniai voltmetrai (12 vnt.), 3) trijų vielinių rezistorių rinkiniai (12 komplektų), 4) kišeninio žibintuvėlio baterijos (12 vnt.), 5) laboratoriniai šliaužikliniai reostatai (12 vnt.), 6) jungikliai (12 vnt.), 7) jungiamieji laidai.

Darbo eiga

Darbas atliekamas pagal vadovėlio p. 135 ir 136 pateiktą aprašymą.

II. Namų darbai

- Vadovėlio 6.2 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 6.2 skyrelio užduotys: ______________

____

6.5 PAMOKA. Mišrusis laidininkų jungimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Supažindinti su mišriuoju laidininkų jungimu.
2. Išnagrinėti, kaip pasiskirsto srovės stipris ir įtampa įvairiose mišriosios grandinės dalyse.
3. Išsiaiškinti, kaip apskaičiuojama mišriosios grandinės pilnutinė varža.
4. ____________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

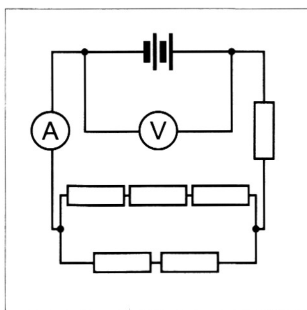
- Nuoseklusis laidininkų jungimas.
- Srovės stiprio pasiskirstymas nuosekliojoje grandinėje.
- Įtampos pasiskirstymas nuosekliojoje grandinėje.
- Nuosekliosios grandinės pilnutinė varža.
- Lygiagretusis laidininkų jungimas.
- Srovės stiprio pasiskirstymas lygiagrečiojoje grandinėje.
- Įtampos pasiskirstymas lygiagrečiojoje grandinėje.
- Lygiagrečiosios grandinės pilnutinė varža.
- ____________________

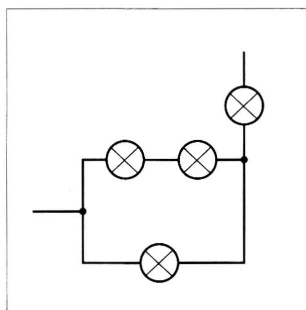
Probleminis įvadas

Jei teko domėtis nusipirkto elektrinio prietaiso dokumentais, tikriausiai pastebėjote sudėtingas elektros grandines, kuriose galima įžvelgti ir nuoseklųjį, ir lygiagretųjį laidininkų jungimą. Jis vadinamas mišriuoju jungimu. Radiotechnikoje būtent taip dažniausiai jungiami laidininkai. Elektros srovės stipris, įtampa ir varža šiuo atveju skaičiuojami pagal tas pačias nuosekliojo ir lygiagrečiojo jungimo taisykles. Tačiau pirmiausia reikia nustatyti, kurios grandinės dalys yra sujungtos nuosekliai, o kurios – lygiagrečiai.

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Mišriuoju vadinamas toks elektros grandinių jungimas, kai grandinės elementai tarpusavyje yra sujungti ir nuosekliai, ir lygiagrečiai.
2. Mišriojo jungimo pavyzdžiai:





III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 6.3 skyrelio užduotys: ____________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 6.3 skyrelio užduotys: ____________________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 6.3 skyrelio užduotys: ____________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 6.3 skyrelio užduotys: ____________________

____

Demonstravimas

- Mišrusis laidininkų jungimas.
- DFB VII–X, p. 142, 143.

6.6 PAMOKA. Uždavinių sprendimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Mokyti apskaičiuoti įvairių elektros grandinių varžą ir jomis tekančios srovės stiprį bei įtampą.
2. Mokyti nagrinėti sudėtingesnes elektros grandines, įžvelgiant jose laidininkų jungimo būdus.
3. ____________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Nuoseklusis laidininkų jungimas.
- Lygiagretusis laidininkų jungimas.
- Mišrusis laidininkų jungimas.

II. Uždavinių sprendimas

- Vadovėlio 6 skyriaus užduotys: ____________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio apibendrinamosios skyriaus „Laidininkų jungimo būdai“ užduotys: ____________________

____

- S. Jakučio ir kt. „Fizikos uždavinyno VII–X klasei“ uždaviniai (p. 132–137): ____________________

III. Namų darbai

- Pasirengimas skyriaus „Laidininkų jungimo būdai“ apibendrinimui.

6.7 PAMOKA. Skyriaus „Laidininkų jungimo būdai“ apibendrinimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Pakartoti svarbiausias skyriaus „Laidininkų jungimo būdai“ sąvokas, Omo dėsnį.
2. Ugdyti gebėjimą teorines žinias taikyti praktikoje.
3. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

Fizikos diktantas

1. $I = \frac{q}{t}$.
2. $U = \frac{A}{q}$.
3. $R = \rho \frac{l}{S}$.
4. $I = \frac{U}{R}$.
5. $I = I_1 = I_2$.
6. $U = U_1 + U_2$.
7. $R = R_1 + R_2$.
8. $I = I_1 + I_2$.
9. $U = U_1 = U_2$.
10. $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$.

II. Uždavinių sprendimas

- Vadovėlio 6 skyriaus užduotys: ______________________________
  ____
- 2-ojo pratybų sąsiuvinio apibendrinamosios skyriaus „Laidininkų jungimo būdai“ užduotys: ______________________________
  ____
- S. Jakučio ir kt. „Fizikos uždavinyno VII–X klasei“ uždaviniai (p. 132–137): ______________________________
  ____

III. Namų darbai

- Pasirengimas kontroliniam darbui.

6.8 PAMOKA. Kontrolinis darbas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Sužinoti, kaip moksleiviai suprato skyriaus „Laidininkų jungimo būdai“ turinį.
2. Išsiaiškinti moksleivių žinių spragas.
3. ______________________________

PAMOKOS EIGA

Kontrolinis darbas

1 variantas

1. Iš vienodų 6 Ω varžos lempučių gaminama eglutės girlianda, kuri bus jungiama į 120 V įtampos tinklą. Kiek lempučių reikia nuosekliai sujungti?

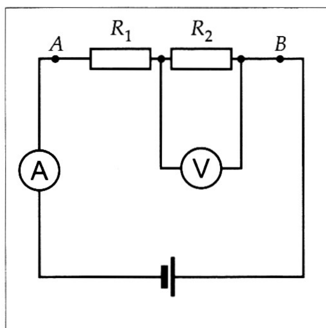
Ats.: 20.

2. 10 Ω varžos vielos gabaliukas perpjautas pusiau ir gautos puselės sujungtos lygiagrečiai. Kokia yra sujungtos vielos varža?

Ats.: 2,5 Ω.

3. Į grandinę nuosekliai įjungti du laidininkai, kurių varža $R_1 = 5$ Ω ir $R_2 = 6$ Ω. Voltmetras rodo 1,2 V. Kokį srovės stiprį rodo ampermetras ir kokia įtampa yra tarp taškų A ir B?

Ats.: 0,2 A; 1 V.



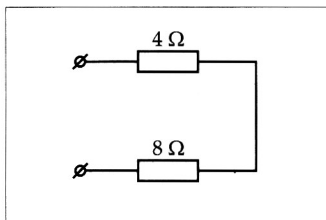
2 variantas

1. 80 Ω varžos vielos gabaliukas supjaustytas į keturias lygias dalis ir gautos dalys sujungtos lygiagrečiai. Kokia yra sujungtos vielos varža?

Ats.: 5 Ω.

2. 4 Ω ir 8 Ω varžos rezistoriai sujungti į grandinę taip, kaip pavaizduota brėžinyje. Grandinės gnybtų įtampa lygi 120 V. Kokio stiprio elektros srovė teka grandine?

Ats.: 10 A.



3. Į 120 V įtampos tinklą lygiagrečiai įjungtos dvi elektros lempos. Vienos jų varža lygi 200 Ω, kitos – 300 Ω. Apskaičiuokite srovės stiprį kiekvienoje lempoje ir srovę tiekiančioje grandinėje.

Ats.: 0,6 A; 0,4 A; 1 A.

3 variantas

1. Į grandinę lygiagrečiai įjungtos dvi vienodos 240 Ω varžos lempos. Grandinės gnybtų įtampa lygi 120 V. Apskaičiuokite srovės stiprį kiekvienoje lempoje.

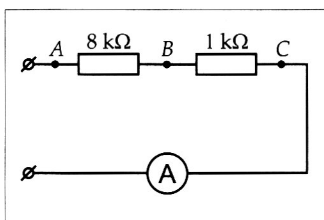
Ats.: 1 A.

2. Elektros lemputės gnybtų įtampa 6 V. Grandinėje nuosekliai sujungta 10 tokių lempučių. Į kokios įtampos tinklą galima įjungti šias lemputes?

Ats.: 60 V.

3. 8 kΩ ir 1 kΩ varžos rezistoriai sujungti nuosekliai. Srovės stipris grandinėje lygus 3 mA. Ką rodys voltmetras, įjungtas tarp taškų *A* ir *C*; *A* ir *B*; *B* ir *C*?

Ats.: 27 V; 24 V; 3 V.



7. Elektros srovės darbas ir galia

7.1 PAMOKA. Elektros srovės darbas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Priminti mechaninio darbo sąvokos turinį.
2. Supažindinti su elektros srovės darbu.
3. Mokyti apskaičiuoti šilumos kiekį, išsiskyrusį tekant elektros srovei.
4. Parodyti, kad mechaninis darbas ir elektros srovės darbas matuojami tais pačiais vienetais – džauliais.
5. ____________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

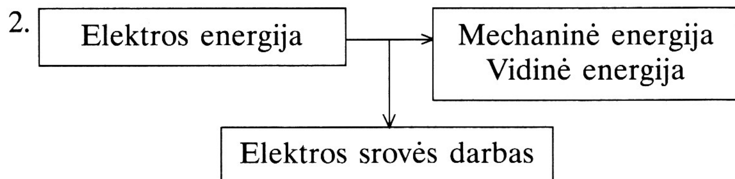
- Kontrolinio darbo rezultatų analizė.
- ____________________

Probleminis įvadas

Mokydamiesi mechanikos, sužinojote, kas yra mechaninis darbas, be to, įsitikinote, kad darbo sąvoka buityje ir fizikoje skiriasi. Pavyzdžiui, klasėje nagrinėdami naują temą, mechaninio darbo neatliekate, nors iš tiesų dirbate intensyvų protinį darbą. Tuo tarpu po pamokos paimdami kuprinę ir išeidami iš klasės, atliekate nemenką darbą – pakeliate kuprinę. Jėgų atliekamą darbą apskaičiuoti jau mokate. Tačiau ne tik jėgos gali atlikti darbą. Jį atlieka ir elektros srovė. Kaip suprantamas elektros srovės darbas? Kaip jis apskaičiuojamas?

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. $A = Fs$ – darbas mechanikoje.
2.



3. Tekant grandine elektros krūviui q, elektros srovė atlieka darbą (žr. 5.2 skyrelį).

$A = Uq$,
$q = It$,
$\boxed{A = UIt.}$

• Elektros srovės darbas grandinės dalyje lygus tos dalies įtampai, padaugintai iš srovės stiprio ir jos tekėjimo laiko.

4. Elektros srovės darbo matavimo vienetai:

$$[A] = 1\ \text{V} \cdot \text{A} \cdot \text{s} = 1\ \text{J}.$$

• Elektros srovės darbas matuojamas elektros skaitikliais.

5. Elektros srovė šildo laidininkus.

$Q = A$, $U = IR$, $I = \dfrac{U}{R}$,

$Q = UIt$, $\boxed{Q = I^2Rt,}$ $\boxed{Q = \dfrac{U^2}{R}t.}$

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

• Vadovėlio 7.1 skyrelio užduotys: ______________________

____

• 2-ojo pratybų sąsiuvinio 7.1 skyrelio užduotys: ______________________

____

IV. Namų darbai

• Vadovėlio 7.1 skyrelio užduotys: ______________________

____

• 2-ojo pratybų sąsiuvinio 7.1 skyrelio užduotys: ______________________

____

7.2 PAMOKA. Elektros srovės galia

PAMOKOS TIKSLAI

1. Priminti, kaip mechanikoje apskaičiuojama galia.
2. Supažindinti su elektros srovės galios sąvoka.
3. Supažindinti su galios matavimo vienetais.
4. ______________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys.

- Mechaninis darbas.
- Mechaninio darbo matavimo vienetai.
- Mechaninė galia.
- Mechaninės galios matavimo vienetai.
- Elektros srovės darbas.
- Laidininkų įšilimas nuo elektros srovės.
- ______________________________

Probleminis įvadas

Mokydamiesi mechanikos, sužinojote, kad mechaninė galia yra mechaninio įrenginio charakteristika. Ji apibūdina įrenginio atliekamo darbo spartą. Tačiau darbą gali atlikti ne tik mechaniniai įrenginiai, bet ir namuose esantys elektriniai prietaisai, pavyzdžiui, bulvių trintuvė tarkuoja bulves, skalbimo mašina skalbia skalbinius, kavamalė mala kavą. Šie ir kiti elektriniai prietaisai darbui naudoja elektros energiją. Taigi darbą atlieka elektros srovė. Ar skiriasi srovės atliekamo darbo sparta?

Skubėdami į mokyklą, vandenį arbatai arba kavai šiuolaikiniame elektriniame arbatinyje užverdame per 3–5 min. Seniau elektriniai arbatiniai tokį pat kiekį vandens užvirindavo per 10 min ir daugiau. Vadinasi, elektros srovės atliekamo darbo greitis arbatiniuose skiriasi. Per šią pamoką sužinosite, koks fizikinis dydis apibūdina elektros srovės darbo spartą, kaip jis žymimas, kokiais vienetais matuojamas.

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. $N = \frac{A}{t}$ – galia mechanikoje.
2. Elektros srovės darbą dalijant iš laiko, per kurį jis atliktas, apskaičiuojama elektros srovės galia:

   $P = \frac{A}{t} = \frac{UIt}{t}$,

   $\boxed{P = UI.}$

   - Elektros srovės galia lygi įtampos ir srovės stiprio sandaugai.
3. Galios matavimo vienetai:

   $$[P] = 1\ \text{V} \cdot \text{A} = 1\ \text{J/s} = 1\ \text{W}.$$

   - Elektros srovės galia matuojama vatmetrais.
4. Elektros srovės darbo apskaičiavimas:

   $$\boxed{A = Pt.}$$
5. Darbo matavimo vienetai:

   $[A] = 1$ Ws $= 1$ J, $[A] = 1$ kWh.

   $[A] = 1$ Wh, 1 kWh $= 1000$ W $\cdot$ 3600 s $= 3\,600\,000$ J.

   - Energetikos įmonėms mokame už kilovatvalandes!

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 7.2 skyrelio užduotys: ______________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 7.2 skyrelio užduotys: ______________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 7.2 skyrelio užduotys: ______________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 7.2 skyrelio užduotys: ______________

____

7.3 PAMOKA. Laboratorinis darbas „Lempute tekančios srovės galios ir darbo apskaičiavimas“

PAMOKOS TIKSLAI

1. Mokyti praktiškai nustatyti lempute pratekėjusios srovės galią ir atliktą darbą.
2. Ugdyti bendruosius eksperimentavimo gebėjimus.
3. ____

PAMOKOS EIGA

I. Laboratorinis darbas „Lempute tekančios srovės galios ir darbo apskaičiavimas“

Priemonės: 1) laboratoriniai ampermetrai (12 vnt.), 2) laboratoriniai voltmetrai (12 vnt.), 3) 3,5 V lemputės (12 vnt.), 4) kišeninio žibintuvėlio baterijos (12 vnt.), 5) jungikliai (12 vnt.), 6) jungiamieji laidai, 7) laikrodžiai arba sekundmačiai.

Darbo eiga

Darbas atliekamas pagal vadovėlio p. 150 ir 151 pateiktą aprašymą.

II. Namų darbai

- Vadovėlio 7.2 skyrelio užduotys: ______________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 7.2 skyrelio užduotys: ______________

____

7.4 PAMOKA. Paprasčiausi elektriniai prietaisai. Saugikliai

PAMOKOS TIKSLAI

1. Supažindinti su paprasčiausių elektrinių prietaisų – lemputės ir laidynės – sandara bei veikimo principu.
2. Priminti saugaus elgesio su šiais prietaisais taisykles.
3. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Elektros srovės galia.
- Elektros srovės darbo apskaičiavimas.
- Nuoseklusis laidininkų jungimas.
- Lygiagretusis laidininkų jungimas.
- ______________________________

Probleminis įvadas

Buityje naudojame daug įvairių elektrinių prietaisų. Vieni jų yra paprastesni, kiti – sudėtingesni. Antai suprasti kaitinamosios lempos sandarą ir veikimą visiškai nesudėtinga, tuo tarpu norint sužinoti, kaip sudarytas ir veikia kompiuteris ar televizorius, reikia išmanyti nemažai. Prietaisų sandarą ir veikimą pravartu žinoti dėl to, kad būtų galima lengviau nustatyti jų gedimus, suprasti, kodėl ir kada gali taip nutikti.

Šią pamoką nagrinėsite paprasčiausius elektrinius prietaisus: lemputę, laidynę ir lituoklį.

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Buitiniai elektriniai prietaisai:
   - kaitinamoji lempa,
   - laidynė,
   - lituoklis,

   ...
2. Pagrindinė kiekvieno elektrinio šildymo prietaiso dalis – didelės varžos kaitinimo elementas.
3. Buitinių elektrinių prietaisų jungimas.
4. Trumpasis jungimas – šaltinio polių sujungimas laidininku, kurio varža maža, palyginti su kitų grandinės dalių varža.
5. Saugikliai:
   - lydieji,
   - automatiniai.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 7.3 ir 7.4 skyrelių užduotys: ______________________________

  ____
- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 7.3 ir 7.4 skyrelių užduotys: ______________________________

  ____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 7.3 ir 7.4 skyrelių užduotys: ______________________________

  ____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 7.3 ir 7.4 skyrelių užduotys: ____________________

____

Demonstravimas

- Buitiniai elektriniai prietaisai. Saugikliai.
  Priemonės: 1) kaitinamosios lempos, 2) laidynė, 3) lituoklis, 4) elektrinis šildytuvas (spiralė), 5) įvairūs saugikliai.
- DFB VII–X, p. 144.

7.5 PAMOKA. Elektros srovės poveikis žmogaus organizmui

PAMOKOS TIKSLAI

1. Supažindinti su įvairaus stiprio elektros srovės poveikiu žmogui.
2. Priminti paprasčiausius patarimus, kaip išvengti žalingo elektros srovės poveikio.
3. Ugdyti saugaus darbo su elektriniais prietaisais įgūdžius.
4. ____

____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Buitiniai elektriniai prietaisai: kaitinamoji lempa, laidynė, lituoklis.
- Trumpasis jungimas.

Probleminis įvadas

Mokydamiesi biologijos, sužinojote, kad gyvūnai ir paukščiai yra prisitaikę prie gamtoje slypinčių pavojų, išsiugdę savisaugos instinktus. Žmogus – gamtos dalis. Tačiau per visą žmonijos istoriją jis nesugebėjo išsiugdyti elektrinių laukų pojūčio, apsaugos nuo elektros sistemos. Kodėl? Atsakymą rasti nesudėtinga – didesni elektros krūviai gamtoje pasitaiko retai. Buityje paplitusi nuomonė, kad žmogui labai pavojinga aukštoji įtampa. Kai nusivelkame megztinį, braukdami juo per sausus plaukus, sukeliame net 10 000 V įtampą, tačiau jos poveikio nejuntame. Pasirodo, elektros poveikis žmogui priklauso nuo jo kūnu tekančios srovės stiprio, jos tekėjimo trukmės ir kūno vietos, kuria teka srovė. Koks elektros poveikis pavojingas žmogui, nuo ko jis priklauso?

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Elektros srovės poveikis žmogui priklauso nuo:
   - įtampos ir srovės stiprio,
   - srovės tekėjimo trukmės,
   - odos būsenos,
   - aplinkos daiktų, kuriuos liečia žmogus.
2. Įvairaus stiprio elektros srovės poveikis žmogui (kai įtampa lygi 220 V).
3. Patarimai, kaip apsisaugoti nuo neigiamo elektros srovės poveikio.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 7.5 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 7.5 skyrelio užduotys: ________________

____

IV. Namų darbai

- Pasirengimas skyriaus „Elektros srovės darbas ir galia“ apibendrinimui.

Demonstravimas

- Piešiniai, kuriuose rodoma, kaip saugiai elgtis su elektra.

7.6 PAMOKA. Skyriaus „Elektros srovės darbas ir galia“ apibendrinimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Pakartoti svarbiausias skyriaus „Elektros srovės darbas ir galia“ sąvokas: darbas, galia.
2. Ugdyti gebėjimą taikyti šio skyriaus žinias atliekant užduotis.
3. Priminti saugaus darbo su elektriniais prietaisais taisykles.
4. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

Fizikos diktantas

1. $A = Fs$.
2. $A = UIt$.
3. $N = \frac{A}{t}$.
4. $P = UI$.
5. $A = Pt$.
6. $Q = I^2Rt$.
7. $Q = \frac{U^2}{R}t$.
8. $[P] = 1$ W.
9. $[A] = 1$ Ws.
10. 1 Ws = 1 J.

II. Uždavinių sprendimas

- Vadovėlio 7 skyriaus užduotys: ______________________________

____

- S. Jakučio ir kt. „Fizikos uždavinyno VII–X klasei“ uždaviniai (p. 137–140): ______________________________

____

III. Namų darbai

- Pasirengimas kontroliniam darbui.

7.7 PAMOKA. Kontrolinis darbas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Sužinoti, kaip moksleiviai suprato skyriaus „Elektros srovės darbas ir galia“ turinį.
2. Išsiaiškinti moksleivių žinių spragas.
3. ______________________________

PAMOKOS EIGA

Kontrolinis darbas

1 variantas

1. Kai įtampa lygi 120 V, elektrinės krosnelės spirale teka 5 A srovė. Kiek elektros energijos krosnelė suvartoja kiekvieną sekundę?

Ats.: 600 J.

2. Elektros lempa įjungta į 220 V įtampos tinklą. Jos kaitinamojo siūlo varža lygi 484 Ω. Apskaičiuokite lempa tekančios srovės galią.

Ats.: 100 W.

3. Kokį darbą per 25 min atlieka grindų blizgintuvo variklis, kai įtampa 220 V, srovės stipris 1,25 A, o variklio naudingumo koeficientas 80 %?

Ats.: 0,33 MJ.

2 variantas

1. Automobilio elektros lempa apskaičiuota 12 V įtampai ir 3,5 A srovei. Kiek energijos suvartoja ši lempa per 20 s?

Ats.: 840 J.

2. Elektros variklio galia 3 kW, srovės stipris 12 A. Apskaičiuokite variklio gnybtų įtampą.

Ats.: 250 V.

3. Kai įtampa lygi 220 V, per 25 min elektros variklis atlieka 330 kJ darbą. Variklio naudingumo koeficientas 60 %. Kokio stiprio srovė teka elektros varikliu?

Ats.: ≈1,7 A.

3 variantas

1. Elektrinio traktoriaus galia 38 kW. Kokiai įtampai numatytas traktoriaus variklis, kai srovės stipris lygus 38 A?

Ats.: 1000 V.

2. Elektros lempa įjungta į 127 V įtampos tinklą. Ja teka 0,5 A srovė. Kiek energijos lempa suvartoja per 10 min?

Ats.: 38,1 kJ.

3. Per 0,5 h elektros variklis atlieka 475 kJ darbą. Varikliu tuo metu teka 1,5 A srovė. Variklio naudingumo koeficientas lygus 80 %. Į kokios įtampos tinklą įjungtas variklis?

Ats.: 220 V.

8. Elektros srovė įvairiose terpėse

8.1 PAMOKA. Elektros srovė skysčiuose

PAMOKOS TIKSLAI

1. Taikant vidinius integracinius ryšius, pakartoti elektros srovę metaluose.
2. Taikant tarpdalykinius integracinius ryšius, plėsti žinias apie elektros srovės tekėjimą skysčiuose.
3. Elektros srovės skysčiuose nagrinėjimą siejant su chemijos žiniomis, gvildenti elektrolitų sąvoką, elektrolizės reiškinį.
4. Išnagrinėti Faradėjaus dėsnį, kuriuo remiantis apskaičiuojamas medžiagos kiekis, išsiskiriantis ant elektrodo.
5. ____________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Kontrolinio darbo rezultatų analizė.
- ____________________

Probleminis įvadas

Pamoką rekomenduojame pradėti Audronės Čyžienės straipsnio ištrauka:

„Meno kūrinių auksavimas ir sidabravimas – tai medžio, metalo, akmens, odos ar kito paviršiaus dengimas plonu aukso ar sidabro sluoksniu. Taip dekoruotas meno kūrinys pasidaro ne tik gražesnis, išraiškingesnis, bet ir atsparesnis išoriniams poveikiams. Medžio dirbiniai, padengti aukso lakšteliais, išsilaiko ilgiau nei gryno medžio, nes aukso danga apsaugo medieną nuo oro, drėgmės ir laiko poveikio, t. y. nuo irimo.

Mūsų dienas pasiekusi ir beveik nepakitusi auksavimo ir sidabravimo technika turi labai <...> senas tradicijas. Viename senesniųjų rašytinių šaltinių XIV amžiaus pabaigos italų meistro Cenino Cenini veikale „Knyga apie meną arba traktatas apie tapybą“ aprašoma auksavimo technologija, supažindinama su receptūra. Kiekvienas meistras šiam darbui naudodavo medžiagas, kurias lengvai galėdavo gauti savo šalyje: pavyzdžiui, Italijos meistrai gruntui paprastai naudodavo gipsą, Šiaurės Europoje vietoj gipso naudota kreida, kaolinas, vietoj pergamentinių klijų – žuvų arba odos klijai. Tačiau visur ir parengiamieji darbai, ir pats auksavimas bei sidabravimas būdavo atliekami labai kruopščiai ir profesionaliai, nes nuo to priklausė kūrinio meniškumas, įtaigumas, vertė. Nuo senų laikų iki mūsų dienų auksavimo ir sidabravimo technologijos beveik nepakito“*.

Perskaičius šią ištrauką, peršasi mintis: kokios tos auksavimo ir sidabravimo technologijos? Norint atsakyti į šį klausimą, reikia susipažinti su elektros srovės tekėjimu skysčiuose.

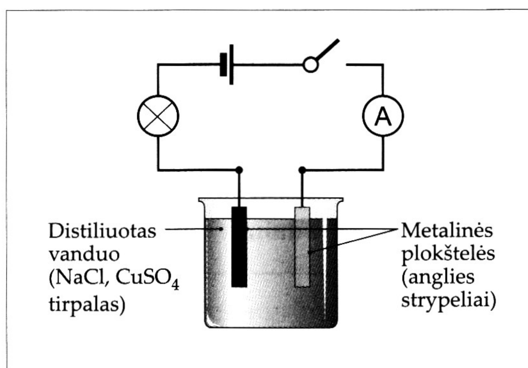
---

* *Čyžienė A.* Auksuotės ir sidabruotės restauravimo problemos // Lietuvos dailės muziejus. Metraštis. – T. III. – Vilnius: Baltos lankos, 1999, p. 240–245.

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Elektros srovė metaluose – kryptingas elektronų judėjimas.
2. Elektrolitai – medžiagos, kurių vandeniniai tirpalai arba lydalai praleidžia elektros srovę.
3. Elektros srovė elektrolitų tirpaluose – kryptingas teigiamųjų ir neigiamųjų jonų judėjimas.

Bandymas:



4. Elektrolizė – medžiagos išsiskyrimas ant elektrodų, tekant srovei elektrolitų tirpalais ar lydalais.
5. Faradėjaus elektrolizės dėsnis: ant elektrodo išsiskyrusios medžiagos masė yra tiesiogiai proporcinga elektros srovės stipriui, jos tekėjimo laikui ir priklauso nuo medžiagos rūšies.

$m = kIt$, arba $m = kq$;

čia k – elektrocheminis medžiagos ekvivalentas.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 8.1 skyrelio užduotys: ______________________________
- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 8.1 skyrelio užduotys: ______________________________

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 8.1 skyrelio užduotys: ______________________________
- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 8.1 skyrelio užduotys: ______________________________

Demonstravimas

- Elektros srovė skysčiuose (pagal vadovėlio 8.1 pav.).
  Priemonės: 1) srovės šaltinis, 2) indas elektrolito tirpalui, 3) distiliuotas vanduo (cukrus, NaCl, $CuSO_4$), 4) metalinės (varinės) plokštelės (anglies strypeliai), 5) elektros lemputė, 6) ampermetras, 7) jungiklis, 8) jungiamieji laidai.

8.2 PAMOKA. Elektros srovė dujose

PAMOKOS TIKSLAI

1. Supažindinti su elektros srovės tekėjimo dujomis sąlygomis.
2. Išnagrinėti elektros išlydžius: nesavaiminį, savaiminį, kibirkštinį, lankinį.
3. Supažindinti su ketvirtąja medžiagos būsena – plazma.
4. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Elektros srovė metaluose.
- Elektros srovė skysčiuose.
- Elektrolizė.
- ______________________________

Probleminis įvadas

Jau žinome, kad elektros srovė gali tekėti metalais ir skysčiais. Pasirodo, ji teka ir dujomis. Žaibas – gamtinis elektros srovės tekėjimo dujomis pavyzdys. Dujomis elektros srovė teka reklaminių stendų lempose, dienos šviesos lempose, naudojamose apšvietimui. Taigi mus supančioje aplinkoje galima pastebėti daug elektros srovės tekėjimo dujomis atvejų. Todėl svarbu suprasti, kokia yra šio reiškinio priežastis, išsiaiškinti, kaip dujose atsiranda srovė.

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Elektros srovės tekėjimas dujomis vadinamas elektros išlydžiu.
2. Elektros srovė (išlydis) dujose – kryptingas laisvųjų elektronų ir jonų judėjimas.
3. Išlydžio rūšys:
   - nesavaiminis,
   - savaiminis,
   - kibirkštinis,
   - lankinis (elektros lankas).
4. Ketvirtoji agregatinė medžiagos būsena – plazma.
   - Plazma – iš dalies arba visiškai jonizuotos dujos.
   - Plazma yra elektriškai neutrali, teigiamųjų ir neigiamųjų krūvininkų tankis beveik vienodas.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 8.2 skyrelio užduotys: ______________________________
____
- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 8.2 skyrelio užduotys: ______________
____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 8.2 skyrelio užduotys: ______________________________
____
- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 8.2 skyrelio užduotys: ______________
____

8.3 PAMOKA. Elektros srovė vakuume

PAMOKOS TIKSLAI

1. Supažindinti su termoelektroninės emisijos reiškiniu.
2. Paaiškinti vakuuminio diodo sandarą ir veikimą.
3. Paaiškinti vakuuminio triodo sandarą ir veikimą.
4. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Elektros srovė skysčiuose.
- Elektros srovė dujose.
- ____

Probleminis įvadas

Daugelis iš jūsų tikriausiai matėte seną televizorių arba radijo imtuvą. Jeigu domėjotės, kas tūno šių prietaisų viduje, pastebėjote, kad juose yra daug stiklinius vamzdelius primenančių lempų. Tai elektroninės lempos. Jų būna įvairių rūšių. Pačios paprasčiausios vadinamos vakuuminiais diodais ir triodais. Dabar jos mažai kur naudojamos, nes pakeičiamos puslaidininkiniais prietaisais. Išsiaiškinus, kaip veikia elektroninės lempos, bus lengviau suprasti elektros srovės prigimtį vakuume, o vėliau ir elektromagnetinių virpesių gavimą.

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Termoelektroninė emisija – reiškinys, kai smarkiai įkaitintas metalas spinduliuoja laisvuosius elektronus.
2. Elektringųjų dalelių šaltiniai vakuuminiuose prietaisuose – įkaitę katodai.
3. Vakuuminis diodas – dviejų elektrodų elektroninė lempa.
   - Vakuuminį diodą sudaro stiklinis balionas ir du elektrodai: anodas ir katodas.

• Diodo veikimas:

– dėl termoelektroninės emisijos aplink katodą susidaro laisvųjų elektronų debesėlis;

– prie lempos anodo prijungiamas teigiamasis, prie katodo – neigiamasis srovės šaltinio polius;

– elektronai, elektrinio lauko veikiami, juda nuo katodo prie anodo – atsiranda anodo srovė;

– sukeitus anodo grandinės šaltinio polius, elektrinis laukas priešinasi elektronų judėjimui ir srovė nutrūksta;

– diodu srovė gali tekėti tik viena kryptimi.

4. Vakuuminis triodas – trijų elektrodų elektroninė lempa.

• Vakuuminį triodą sudaro stiklinis vamzdelis ir trys elektrodai: anodas, katodas ir valdymo tinklelis.

• Triodo veikimas:

– dėl termoelektroninės emisijos aplink katodą susidaro laisvųjų elektronų debesėlis;

– prie lempos anodo prijungiamas teigiamasis, prie katodo – neigiamasis srovės šaltinio polius;

– įelektrinus valdymo tinklelį, atsiranda papildomas elektrinis laukas, kuris veikia elektronus;

– triodu galima keisti anodo srovės stiprį;

– tinklelis yra prie katodo, todėl jo įtampos pokytis labiau pakeičia anodo srovės stiprį negu toks pat anodo įtampos pokytis.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

• Vadovėlio 8.3 skyrelio užduotys: ______________________________

____

• 2-ojo pratybų sąsiuvinio 8.3 skyrelio užduotys: ______________________

____

IV. Namų darbai

• Vadovėlio 8.3 skyrelio užduotys: ______________________________

____

• 2-ojo pratybų sąsiuvinio 8.3 skyrelio užduotys: ______________________

____

Demonstravimas

• DFB VII–X, p. 194–197.

8.4 PAMOKA. Elektroninis vamzdis

PAMOKOS TIKSLAI

1. Supažindinti moksleivius su elektroninio vamzdžio sandara ir veikimo principu.
2. Atskleisti elektroninio vamzdžio taikymo galimybes.
3. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Vakuumas.
- Termoelektroninė emisija.
- Diodo sandara ir veikimas.
- Triodo sandara ir veikimas.
- ______________________________

Probleminis įvadas

Televizorius – vienas labiausiai paplitusių buitinių prietaisų. Elektroninis vamzdis ilgą laiką buvo svarbiausia aparatūros, perduodančios ar priimančios vaizdus, dalis.

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Elektroninio vamzdžio sandara:
   - uždaras stiklinis vamzdis;
   - kaitinamas katodas;
   - anodas;
   - įelektrintos plokštės;
   - ekranas (stiklinio vamzdžio dalis);
2. Elektroninio vamzdžio veikimo principas:
   - kaitinamasis siūlas spinduliuoja elektronus (termoelektroninė emisija);
   - tarp katodo ir anodo sudaryta įtampa juos pagreitina;
   - įelektrintos plokštės valdo elektronų pluoštą;
   - elektronų pluoštas ekrane palieka pėdsaką.
3. Elektroninio vamzdžio taikymas.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 8.3 skyrelio užduotys: ______________________________

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 8.3 skyrelio užduotys: ______________________________
- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 8.3 skyrelio užduotys: ______________________________

Demonstravimas

- DFB VII–X, p. 202, 203.

8.5 PAMOKA. Elektros srovė puslaidininkiuose. Puslaidininkių laidumas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Pagal savitąją varžą palyginti laidininkus, puslaidininkius ir izoliatorius.
2. Išaiškinti puslaidininkių laidumo savybes.
3. Išnagrinėti skylinį ir elektroninį laidumą.
4. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

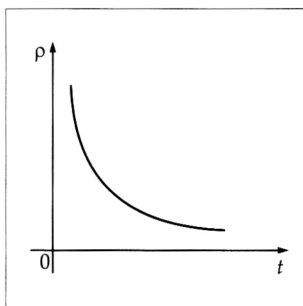
- Vakuuminis diodas.
- Vakuuminis triodas.
- Elektroninis vamzdis.
- Elektros srovė metaluose.
- Elektros srovė skysčiuose.
- Elektros srovė dujose.
- Elektros srovė vakuume.
- ______________________________

Probleminis įvadas

Susipažinome su elektros srove įvairiose terpėse: skysčiuose, dujose, vakuume. Didelę reikšmę turi dar viena terpė, kuria gali tekėti elektros srovė. Tai – puslaidininkiai. Kas yra puslaidininkiai? Kokios elektrinės savybės jiems būdingos?

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Medžiagų skirstymas pagal savitąją varžą:
   - $\rho \approx 10^{-8}$–10^{-7} $\Omega \cdot m$ – laidininkai;
   - $\rho \approx 10^{-7}$–10^{8} $\Omega \cdot m$ – puslaidininkiai;
   - $\rho \approx 10^{8}$–10^{17} $\Omega \cdot m$ – izoliatoriai.
2. Kylant temperatūrai, laidininkų elektrinė varža didėja, o puslaidininkių mažėja.



3. Savasis puslaidininkių laidumas:
   - elektroninis laidumas (arba *n* laidumas);
   - skylinis laidumas (arba *p* laidumas).
4. Puslaidininkių laidumą padidina priemaišos:
   - donorinės priemaišos, lengvai atiduodančios elektronus;
   - akceptorinės priemaišos, lengvai prisijungiančios elektronus.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 8.4 skyrelio užduotys: ______________________________

  ____
- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 8.4 skyrelio užduotys: ______________

  ____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 8.4 skyrelio užduotys: ______________________________

  ____
- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 8.4 skyrelio užduotys: ______________

  ____

8.6 PAMOKA. Elektros srovė puslaidininkiuose. Puslaidininkių sandūra

PAMOKOS TIKSLAI

1. Supažindinti su praktikoje naudojamais puslaidininkiais, kurių viena dalis yra *p* laidumo, o kita – *n* laidumo.
2. Paaiškinti reiškinius, vykstančius puslaidininkių sandūroje.
3. Supažindinti su keletu puslaidininkinių prietaisų.
4. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Medžiagų skirstymas pagal savitąją elektrinę varžą.
- Skylinis puslaidininkių laidumas.
- Elektroninis puslaidininkių laidumas.
- Savasis puslaidininkių laidumas.
- Priemaišinis puslaidininkių laidumas.
- ______________________________

Probleminis įvadas

Pamoką rekomenduojama pradėti duomenimis apie puslaidininkinių prietaisų gamybos augimą pastaraisiais metais.

Lyginant atskirus pasaulio regionus, puslaidininkinių prietaisų gamyba labiausiai padidėjo Kinijoje (34 %) ir Japonijoje (27 %). Europos puslaidininkinių prietaisų rinka padidėjo 17 %, Amerikos – vos 3 %.

Kas lėmė puslaidininkinių prietaisų gamybos plėtrą? Didžiausią įtaką turėjo tai, kad mobiliųjų telefonų su spalviniais ekranais skaičius padidėjo 70 %, o telefonų su vaizdo kameromis dalis per metus – nuo 12 % iki 27 %. Be to, mobiliųjų telefonų parduota 10 % daugiau. Įrašantys DVD grotuvai, skaitmeninė televizija, televizoriai su LCD ekranais, skaitmeniniai fotoaparatai ir tinklo kameros buvo tie gaminiai, kurie daugiausia lėmė ir lems šį augimą.

Iš labiausiai besiplečiančių puslaidininkių elektronikos taikymo sektorių galima paminėti telekomunikacijos, pramonės, buitinę, kompiuterių ir automobilių elektroniką. 2004 m. puslaidininkių pramonės uždirbtus 204 mlrd. dolerių atskiri sektoriai pasidalijo taip: kompiuteriai – 98 mlrd. dolerių, buitinė elektronika – 32 mlrd. dolerių, pramoninės elektronikos prietaisai – 14 mlrd. dolerių ir maždaug tiek pat automobilių elektronikos prietaisai.

Pateikti duomenys rodo, kad pasaulyje sparčiai plėtojama puslaidininkinių prietaisų gamyba. Daug šių prietaisų naudojama mūsų buityje. Tad kas yra puslaidininkiniai prietaisai? Norint suprasti jų veikimą, pirma reikia išsiaiškinti, kaip veikia puslaidininkių sandūra.

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Puslaidininkių sandūra – tai *n* ir *p* laidumo puslaidininkių kontaktas.
2. Reiškiniai, vykstantys sandūroje, kai puslaidininkis neįjungtas į elektros grandinę.
3. Reiškiniai, vykstantys sandūroje, kai puslaidininkis įjungtas į elektros grandinę.
4. Puslaidininkį, turintį *pn* sandūrą, jungiant įvairiais būdais į elektros grandinę, galima sustiprinti arba susilpninti elektronų ir skylių skverbimąsi į priešingas puses.
   - Laidžioji kryptis.
   - Užtvarinė kryptis.
5. Puslaidininkiniai prietaisai:
   - diodas;
   - termistorius;
   - fotorezistorius.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 8.4 skyrelio užduotys: ______________________________

  ____
- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 8.4 skyrelio užduotys: ________________

  ____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 8.4 skyrelio užduotys: ______________________________
- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 8.4 skyrelio užduotys: ________________

  ____

8.7 PAMOKA. Skyriaus „Elektros srovė įvairiose terpėse“ apibendrinimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Taikant vidinius integracinius ryšius, apibendrinti žinias apie svarbiausius skyriuje „Elektros srovė įvairiose terpėse“ nagrinėtus reiškinius: srovę skysčiuose, dujose, vakuume, puslaidininkiuose.
2. Šalinti pastebėtas moksleivių žinių spragas.
3. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

Fizikos diktantas

1. Ką vadiname elektrolitais?
2. Kas sudaro elektros srovę elektrolitų tirpaluose?
3. Ką vadiname elektrolize?
4. $m = kIt$.
5. Kokius žinote išlydžius dujose?
6. Ką vadiname plazma?
7. Pagrindinės diodo dalys.
8. Pagrindinės triodo dalys.
9. Kas sudaro elektros srovę puslaidininkiuose?
10. Kokias žinote puslaidininkių priemaišas?

II. Uždavinių sprendimas

- Vadovėlio 8 skyriaus užduotys: ______________________________
  ____
- ______________________________
  ____

9. Elektromagnetiniai reiškiniai

9.1 PAMOKA. Elektros srovės magnetinis laukas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Priminus elektrinio lauko sąvoką, nagrinėti magnetinį lauką.
2. Supažindinti su Erstedo bandymu.
3. Remiantis magnetinių linijų modeliu, aiškinti magnetinio lauko savybes.
4. Supažindinti su magnetinio lauko jėgų linijų krypties nustatymo praktinėmis taisyklėmis.
5. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Elektrinis laukas.
- Elektrinio lauko šaltiniai.
- Elektrinio lauko poveikis.
- Patikrinti, ką moksleiviai žino apie magnetizmą.
- ____________________

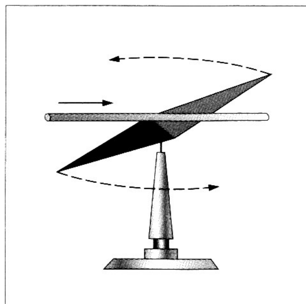
Probleminis įvadas

Žmogaus pojūčiais nesuvokiama materija fizikos moksle vadinama lauku. Žinote, kad erdvėje aplink nejudančius įelektrintus kūnus yra elektrinis laukas. O ar yra laukas aplink judančias elektringąsias daleles, t. y. aplink laidininkus, kuriais teka elektros srovė? Pasirodo, taip. Jis vadinamas magnetiniu lauku. Kas yra magnetinio lauko šaltiniai? Kokios savybės būdingos magnetiniam laukui?

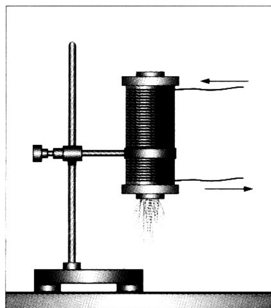
II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Aplink nejudančias elektringąsias daleles yra elektrinis laukas.
2. Aplink judančias elektringąsias daleles yra ir elektrinis, ir magnetinis laukas.

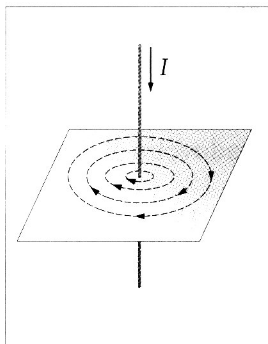
- Erstedo bandymas:



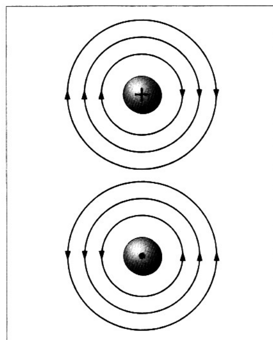
- Ritės geležinės šerdies įmagnetinimas:



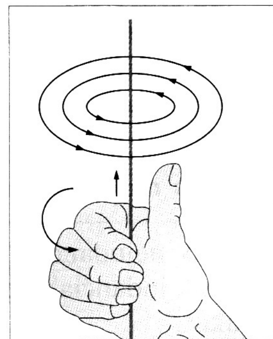
3. Magnetinio lauko grafinis vaizdavimas.
   - Linijos, išilgai kurių magnetiniame lauke išsidėsto magnetinės rodyklėlės, vadinamos magnetinio lauko jėgų linijomis, arba magnetinėmis linijomis.



• Magnetinio lauko jėgų linijų kryptis susijusi su srovės kryptimi laidininke.



• Jei laidininką, kuriuo teka elektros srovė, apimsime dešine ranka taip, kad ištiestas nykštys rodytų srovės kryptį, tai kiti keturi pirštai rodys magnetinių linijų kryptį.



III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 9.1 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 9.1 skyrelio užduotys: ________________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 9.1 skyrelio užduotys: ______________________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 9.1 skyrelio užduotys: ________________

____

Demonstravimas

- Erstedo bandymas (pagal vadovėlio 9.1 pav.), ritės magnetinis laukas (pagal vadovėlio 9.2 pav.), tiesiosios srovės magnetinis laukas (pagal vadovėlio 189 puslapyje pateiktą 3 bandymo aprašymą).
  Priemonės: 1) magnetinė rodyklė, 2) magnetinės rodyklėlės; 3) geležies pjuvenos, 4) ritė su geležine šerdimi, 5) smulkios geležėlės, 6) nuolatinės srovės šaltinis, 7) šliaužiklinis reostatas, 8) jungiklis, 9) prietaisas magnetiniams spektrams demonstruoti, 10) jungiamieji laidai, 11) stovas.
- DFB VII–X, p. 146–150.

9.2 PAMOKA. Laboratorinis darbas „Elektromagneto surinkimas ir išbandymas“

PAMOKOS TIKSLAI

1. Ugdyti tiriamojo praktinio darbo įgūdžius.
2. Supažindinti su elektromagnetu.
3. Supažindinti su įvairiomis elektromagnetų rūšimis.
4. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Laboratorinis darbas „Elektromagneto surinkimas ir išbandymas“

Priemonės: 1) ritės (12 vnt.), 2) geležinės šerdys (12 vnt.), 3) laboratoriniai reostatai (12 vnt.), 4) kišeninio žibintuvėlio baterijos (12 vnt.), 5) jungikliai (12 vnt.), 6) jungiamieji laidai, 7) magnetinės rodyklėlės arba kompasai (12 vnt.), 8) smulkios vinutės, varžteliai, trintukai, maži akmenukai, medžio gabaliukai.

Susipažinimas su elektromagnetu

- Ritė, kurios viduje yra geležinė šerdis, vadinama elektromagnetu.
- Geležinė šerdis sustiprina ritės magnetinį lauką.
- Elektromagneto poveikis priklauso nuo juo tekančios srovės stiprio.
- Elektromagnetai skirstomi į strypinius, pasagiškuosius, cilindrinius.
- Elektromagnetai naudojami geležies dirbiniams pakelti, geležinėms priemaišoms iš grūdų valyti, telefonuose, telegrafuose ir kt.

Darbo eiga

Darbas atliekamas pagal vadovėlio p. 193 ir 194 pateiktą aprašymą.

II. Namų darbai

- Vadovėlio 9.1 skyrelio užduotys: ______________________________

____

Demonstravimas

- DFB VII–X, p. 146–150.

9.3 PAMOKA. Telegrafas. Telefonas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Priminti žinių perdavimo būdus.
2. Pateikti telegrafo ir telefono išradimo istoriją.
3. Pateikti bendruosius telegrafinio ir telefoninio ryšio principus.
4. Supažindinti su šiuolaikinėmis ryšio priemonėmis.
5. ______________________________

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

- Elektros srovės magnetinis laukas.
- Elektromagnetai ir jų taikymas.
- ______________________________

Probleminis įvadas

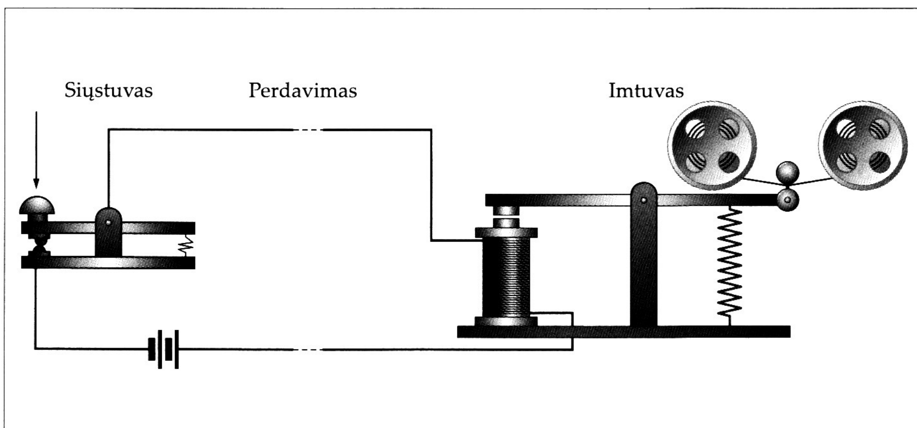
Šiandien beveik kiekvienas žmogus naudojasi mobiliuoju telefonu. Viena iš didžiausių bendrovių, gaminančių telefonus, yra „Nokia“. Komunikacijų verslą ji pradėjo nuo popieriaus – pradinės komunikacijos priemonės – gamybos. Beveik po 100 metų bendrovė įžengė į telekomunikacijų rinką. 1963 m. buvo sukurtas radijo telefonas, o 1965 m. pradėta modemų gamyba. Tačiau apie šias naujoves visuomenė sužinojo negreit.

1981 m. Skandinavijoje pristatytas pirmasis pasaulinis tarptautinis korinis mobiliųjų telefonų tinklas NMT. „Nokia“ pagamino pirmuosius automobilinius telefonus, veikiančius šiame tinkle. Devintojo dešimtmečio pradžioje „kilnojamieji“ mobilieji telefonai dar buvo sunkūs ir dideli. 1987 m. „Nokia“ pagamino originalų nešiojamą rankinį telefoną. Nuo to laiko, didėjant mobiliųjų telefonų paklausai, telefonų matmenys ėmė mažėti.

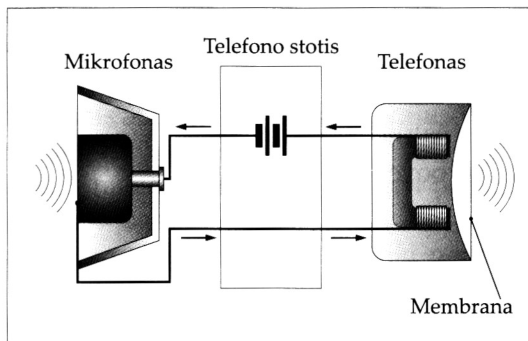
Kalbėjome apie šiuolaikinių mobiliųjų telefonų istoriją. O kokia yra paprasto laidinio telefono atsiradimo istorija? Kaip jis sudarytas? Kaip veikia?

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Žinių perdavimo būdai:
   - garsinis – šūkavimas, švilpimas, būgnas, ragas, sirena;
   - optinis – laužas, dūmai, šviesa;
   - raštiškas – laiškas, laikraštis, knyga;
   - elektrinis – telegrafas, telefonas, radijas, televizija.
2. Telegrafas (1837 m. išrado S. Morzė).



3. Telefonas (1876 m. išrado A. Belas).



III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 9.2 skyrelio užduotys: ______________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 9.2 skyrelio užduotys: ______________

____

IV. Namų darbai

- Vadovėlio 9.2 skyrelio užduotys: ______________________

____

- 2-ojo pratybų sąsiuvinio 9.2 skyrelio užduotys: ______________

____

Demonstravimas

- Telegrafo veikimo principas, mikrofono ir telefono konstrukcija. *Priemonės*: 1) demonstracinis telegrafo modelis, 2) telefonas, 3) mikrofonas, 4) elektrinis skambutis, 5) srovės šaltinis, 6) jungiklis, 7) jungiamieji laidai.
- DFB VII–X, p. 152–155.

9.4 PAMOKA. Nuolatiniai magnetai. Žemės magnetinis laukas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Panaudojant vidinius integracinius ryšius, priminti moksleiviams, ką jie žino apie magnetus iš žemesniųjų klasių.
2. Supažindinti su nuolatinių magnetų rūšimis.
3. Panagrinėti nuolatinių magnetų magnetinių laukų vaizdavimą magnetinėmis jėgų linijomis.
4. Supažindinti su Žemės magnetiniu lauku.
5. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

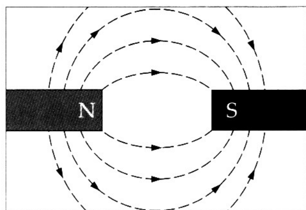
- Telegrafas.
- Telefonas.
- Magnetinis laukas.
- Magnetinio lauko šaltiniai.
- Magnetinio lauko poveikis.
- ______________________________

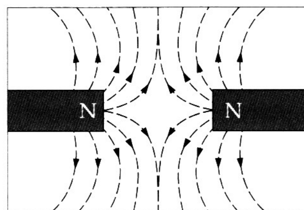
Probleminis įvadas

Dar senovėje nustatyta, kad Mažojoje Azijoje aptiktas magnetitas (Fe_3O_4) traukia geležį. Kinai pirmieji pastebėjo: jei iš magnetito pagamintas strypelis – pailgas magnetas – gali laisvai sukiotis, tai jis pasisuka šiaurės–pietų kryptimi. Pirmasis kompasas buvo magnetas, padėtas ant plūdės vandenyje. Tokį plūduriuojantį kompasą kinai naudojo kelionėse. XII a. šis kompasas pradėtas naudoti Europoje. XIV a. kompasas įgijo mums žinomą pavidalą. Kodėl veikia kompasas, ilgą laiką nebuvo žinoma. Manyta, kad kompasą veikia Šiaurinė žvaigždė, kad netoli Šiaurės ašigalio stūkso milžiniški magnetitų klodai. Kaip yra iš tiesų, sužinosite per šią pamoką, tik derėtų prisiminti, kad nuo kompaso pasirodymo Europoje iki paaiškinimo, kodėl jis veikia (XVI a.), praėjo beveik 400 metų.

II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Nuolatiniai magnetai, arba tiesiog magnetai – kūnai, kurie ilgai neišsimagnetina.
   - Nuolatiniai magnetai būna strypiniai, pasagiškieji ir t. t.
   - Vietos, kuriose magnetinis veikimas stipriausias, vadinamos magneto poliais.
   - Kiekvienas nuolatinis magnetas turi du polius: šiaurinį ir pietinį.
   - Įvairiavardžiai magnetų poliai vienas kitą traukia, vienavardžiai – stumia.
2. Magnetų magnetiniai laukai.





3. Kompasas.
4. Žemės magnetinis laukas.
   • Žemės pietinis magnetinis polius yra Šiaurės pusrutulyje, Kanados salyno Batersto salos šiauriniame pakraštyje. Į jį sueina magnetinės linijos.
   • Per metus pietinis Žemės magnetinis polius priartėja prie geografinio ašigalio apie 7,5 km.
   • Žemės šiaurinis magnetinis polius yra arti pietinio geografinio ašigalio. Iš čia išeina magnetinės linijos.
5. Žemės magnetizmo prigimtis dar galutinai neišaiškinta.
6. Magnetinės anomalijos.

III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

• Vadovėlio 9.3 ir 9.4 skyrelių užduotys: ______________________________

____

• 2-ojo pratybų sąsiuvinio 9.3 ir 9.4 skyrelių užduotys: ________________

____

IV. Namų darbai

• Vadovėlio 9.3 ir 9.4 skyrelių užduotys: ______________________________

____

• 2-ojo pratybų sąsiuvinio 9.3 ir 9.4 skyrelių užduotys: ________________

____

Demonstravimas

• Įvairūs magnetai, nuolatinių magnetų magnetinių laukų spektrai. *Priemonės*: 1) strypiniai magnetai, 2) pasagiškieji magnetai, 3) geležies pjuvenos.
• DFB VII–X, p. 155–158.

9.5 PAMOKA. Elektros variklis

PAMOKOS TIKSLAI

1. Paaiškinti, kaip magnetinis laukas veikia laidininką, kuriuo teka elektros srovė.
2. Pateikti kairiosios rankos taisyklę.
3. Supažindinti su nuolatinės srovės elektros variklio veikimo principu.
4. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

• Nuolatiniai magnetai.
• Žemės magnetinis laukas.
• ____

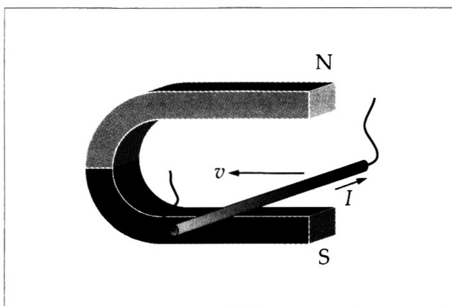
Probleminis įvadas

Elektros variklis – pagrindinė buityje naudojamų elektrinių prietaisų detalė. Jis įrengiamas šaldytuvuose, skalbimo mašinose, bulvių trintuvėse, kavamalėse, virtuviniuose kombainuose ir kituose prietaisuose. Sunku būtų įsivaizduoti savo buitį be šių elektrinių prietaisų.

Norint sužinoti, kaip veikia elektros variklis, pirma reikia išsiaiškinti, kas atsitinka su laidininku, kuriuo teka elektros srovė, kai jis patenka į magnetinį lauką.

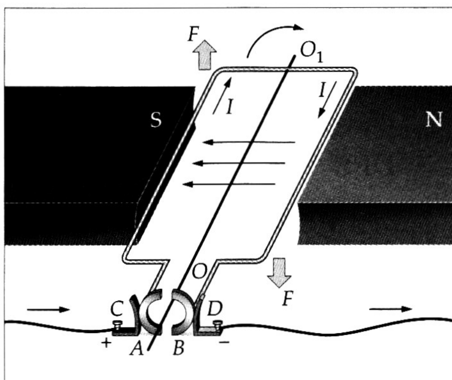
II. Nauja mokomoji medžiaga

1. Magnetinis laukas tam tikra jėga veikia jame esantį laidininką, kuriuo teka elektros srovė.



2. Kairiosios rankos taisyklė: jei kairioji ranka laikoma taip, kad magnetinio lauko jėgų linijos sueina į delną, o keturi ištiesti pirštai rodo elektros srovės kryptį, tai 90° kampu ištiestas nykštys rodo laidininką veikiančios jėgos kryptį.

3. Elektros variklis – mašina, paverčianti elektros energiją mechanine energija.
   - Elektros variklio veikimas pagrįstas laidininko rėmelio, kuriuo teka elektros srovė, sukimusi magnetiniame lauke.
   - Elektros varikliai įrengiami elektrovežiuose, troleibusuose, buitiniuose prietaisuose ir kt.
   - Elektros variklių didelis naudingumo koeficientas.



III. Naujos mokomosios medžiagos įtvirtinimas

- Vadovėlio 9.5 skyrelio užduotys: ______________________

____

• 2-ojo pratybų sąsiuvinio 9.5 skyrelio užduotys: ____________________

____

IV. Namų darbai

• Vadovėlio 9.5 skyrelio užduotys: ____________________________

____

• 2-ojo pratybų sąsiuvinio 9.5 skyrelio užduotys: ____________________

____

Demonstravimas

• Laidininko, kuriuo teka elektros srovė, judėjimas magnetiniame lauke (pagal vadovėlio 9.41 pav.); rėmelio, kuriuo teka elektros srovė, sukimasis magnetiniame lauke (pagal vadovėlio 9.43 pav.).
Priemonės: 1) pasagiškasis magnetas, 2) tarp magneto polių laisvai judantis metalinis strypelis, 3) nuolatinės srovės šaltinis, 4) šliaužiklinis reostatas, 5) jungiklis, 6) jungiamieji laidai, 7) elektros variklio modelis.

• DFB VII–X, p. 159–163.

9.6 PAMOKA. Skyriaus „Elektromagnetiniai reiškiniai“ apibendrinimas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Pakartoti svarbiausias skyriaus „Elektromagnetiniai reiškiniai“ sąvokas.
2. Ugdyti gebėjimą teorines žinias taikyti praktikoje.
3. ____

PAMOKOS EIGA

I. Frontaliosios apklausos turinys

• Laidininkas magnetiniame lauke.
• Elektros variklis.
• ____

II. Uždavinių sprendimas

• Vadovėlio 9 skyriaus užduotys: ______________________________

____

• S. Jakučio ir kt. „Fizikos uždavinyno VII–X klasei“ uždaviniai (p. 141–160): ____

____

III. Namų darbai

• Pasirengimas kontroliniam darbui.

9.7 PAMOKA. Kontrolinis darbas

PAMOKOS TIKSLAI

1. Sužinoti, kaip moksleiviai suprato svarbiausias IX klasės fizikos kurso sąvokas.
2. Išsiaiškinti moksleivių žinių spragas.
3. ____

PAMOKOS EIGA

Kontrolinis darbas

1 variantas

1. Žibalo tankis 800 kg/m^3, degimo šiluma $4{,}6 \cdot 10^7$ J/kg. Kiek šilumos išsiskyrė sudeginus 0,5 m^3 žibalo?

Ats.: $1{,}84 \cdot 10^{10}$ J.

2. Du rezistoriai, kurių vieno varža 4 Ω, o kito – 12 Ω, sujungti lygiagrečiai. Kam lygi pilnutinė jų varža?

Ats.: 3 Ω.

3. Kiek šilumos per 10 min išskirs 15 Ω varžos spiralė, maitinama 2 A srove? Šilumos nuostolių nepaisykite.

Ats.: 36 kJ.

2 variantas

1. 220 V elektros lemputė, kuria tekėjo 0,5 A stiprio srovė, suvartojo 330 kJ energijos. Kiek laiko degė lemputė?

Ats.: 50 min.

2. Du rezistoriai, kurių vieno varža 1 Ω, o kito – 5 Ω, sujungti nuosekliai ir prijungti prie 12 V įtampos šaltinio. Kokio stiprio srovė teka rezistoriais?

Ats.: 2 A.

3. Kiek šilumos reikia 2 litrams 20 °C temperatūros vandens užvirti? Vandens savitoji šiluma 4200 J/(kg · °C).

Ats.: 756 kJ.

3 variantas

1. Oro tankis 1,3 kg/m^3, savitoji šiluma 1000 J/(kg · °C). Kiek šilumos reikia 100 m^3 tūrio kambario orui įšildyti nuo 10 °C iki 20 °C? Šilumos nuostolių nepaisykite.

Ats.: 1,3 MJ.

2. Trys spiralės, kurių kiekvienos varža 15 Ω, sujungtos lygiagrečiai. Kam lygi pilnutinė jų varža?

Ats.: 5 Ω.

3. Elektros variklio galia 3 kW, o srovės stipris 12 A. Kokia yra variklio gnybtų įtampa?

Ats.: 250 V.

3 pamokos – viso kurso apibendrinimas.

PRIEDAS

Fizikos žinių tikrinimo testų IX klasei atsakymai

1 testas

Užduotis / Atsakymas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 variantas	a	d	c	b	a	c	c	c	a	b
2 variantas	d	b	a	d	b	c	c	c	a	b

2 testas

Užduotis / Atsakymas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 variantas	b	d	d	c	b	c	b	b	d	a
2 variantas	a	d	b	c	b	c	a	b	a	b

3 testas

Užduotis / Atsakymas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 variantas	c	a	a	d	d	c	a	a	d	b
2 variantas	b	b	c	b	d	c	b	b	c	c

4 testas

Užduotis / Atsakymas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 variantas	a	b	c	a	d	a	c	b	a	d
2 variantas	b	b	c	b	b	c	c	c	a	c

5 testas

Užduotis / Atsakymas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 variantas	c	d	b	c	b	b	b	c	b	b
2 variantas	b	c	b	c	c	a	b	b	c	a

6 testas

Užduotis / Atsakymas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 variantas	b	b	c	a	b	b	c	b	c	a
2 variantas	b	d	d	b	d	a	c	c	d	b

7 testas

Užduotis / Atsakymas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 variantas	a	b	a	c	b	a	b	d	a	b
2 variantas	c	b	b	c	d	b	c	b	a	c

8 testas

Užduotis / Atsakymas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 variantas	a	d	d	b	b	b	a	b	a	b
2 variantas	c	a	c	b	b	b	b	b	d	d

Naudota literatūra

1. Bendrosios programos ir išsilavinimo standartai: Pradinis ugdymas, pagrindinis ugdymas. – V., 2004.
2. Fizikos uždavinynas VII–X klasei / *Jakutis S., Ragulienė L., Sitonytė J., Šlekienė V.* – K., 2001.
3. http://www.pedagogika.lt
4. http://www.rtn.lt/rtn/0401/rinka.html
5. *Jakutis S., Ragulienė L.* Demonstraciniai fizikos bandymai VII–X klasėje. – K., 2002.
6. *Pečiuliauskienė P., Valentinavičius V.* Fizika: VII klasės mokytojo knyga. – K., 2003.
7. *Pečiuliauskienė P., Valentinavičius V.* Fizika: VIII klasės mokytojo knyga. – K., 2004.
8. *Pečiuliauskienė P., Valentinavičius V.* Fizikos pratybos IX klasei: 1-asis sąsiuvinis. – K., 2005.
9. *Pečiuliauskienė P., Valentinavičius V.* Fizikos pratybos IX klasei: 2-asis sąsiuvinis. – K., 2005.
10. *Pečiuliauskienė P., Valentinavičius V.* Fizikos testai IX klasei. – K., 2005.
11. *Valentinavičius V.* Fizika: Vadovėlis IX klasei. – K., 2005.

Turinys

Serija „Mokytojo knyga“
Palmira Pečiuliauskienė, Vladas Valentinavičius
FIZIKA
IX klasės mokytojo knyga

Brėžiniai *Vytautės Zovienės*

Redaktorė *Zita Šliavaitė*
Viršelis *Kristinos Jėčiūtės*

Tir. 1000 egz. Leid. Nr. 15 738. Užsak. Nr. 1278.
Uždaroji akcinė bendrovė leidykla „Šviesa“, Vytauto pr. 25, LT-44352 Kaunas.
El. p. mail@sviesa.lt
Interneto puslapis http://www.sviesa.lt
Spausdino AB „Aušra“, Vytauto pr. 23, LT-44352 Kaunas.
El. p. ausra@ausra.lt
Interneto puslapis http://www.ausra.lt
Sutartinė kaina

Pečiuliauskienė, Palmira

Pe23 Fizika: IX klasės mokytojo knyga / Palmira Pečiuliauskienė, Vladas Valentinavičius. – Kaunas: Šviesa, 2005. – 118 p.: iliustr. – (Mokytojo knyga: MK)

Bibliogr., p. 117.

ISBN 5-430-04145-9

Ši mokytojo knyga yra sudedamoji fizikos vadovėlio IX klasei komplekto dalis. Ji padės mokytojui susidaryti individualią mokymo programą, dienos pamokų planus. Knygą galima naudoti kaip darbo sąsiuvinį, nes joje palikta vietos autorių pateiktų siūlymų korekcijoms. Pabaigoje pateikiami moksleivių fizikos žinių tikrinimo testų IX klasei atsakymai.

Metodinė priemonė skiriama bendrojo lavinimo mokyklų fizikos mokytojams ir aukštųjų mokyklų fizikos specialybės studentams.

UDK 53(075.3)